

**Untersuchungen zum Hormongehalt bei
Follikelzysten (Follikel-Theca- und Follikel-Lutein-Zysten)
im Blut und in der Zystenflüssigkeit sowie
zum Auftreten von
zyklischen Vorgängen an den Ovarien
beim Bestehen von Follikelzysten beim Rind**

Christian Hundschell

1970



Digitized by the Internet Archive
in 2026

Aus der Gynäkologischen und Ambulatorischen Tierklinik
des Fachbereichs Tiermedizin der Universität München
Lehrstuhl: Professor Dr. W. Leidl

Untersuchungen zum Hormongehalt bei
Follikelzysten (Follikel-Theca- und Follikel-Lutein-
Zysten) im Blut und in der Zystenflüssigkeit sowie
zum Auftreten von zyklischen Vorgängen an den Ovarien
beim Bestehen von Follikelzysten beim Rind

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung der tiermedizinischen Doktorwürde
des Fachbereichs Tiermedizin
der Ludwig-Maximilians-Universität München

von
Christian Hundschell
aus
Hechendorf

München 1978

Gedruckt mit Genehmigung des Fachbereichs
Tiermedizin der Universität
München

Dekan: Prof. Dr. H. Kräußlich

Referent: Prof. Dr. W. Leidl

Korreferent: Priv.-Doz. Dr. U. Lösch

Tag der Promotion: 28. Juli 1978



1.	Einleitung	1
2.	Literatur	2
2.1.	Ovarielle und hormonelle Vorgänge während des Sexualzyklus des weiblichen Rindes	2
2.2.	Die Follikelzyste (Follikel-Theca- und Follikel-Lutein-Zyste)	4
2.2.1.	Definition	4
2.2.2.	Ätiologie	5
2.2.3.	Klinische Erscheinungen	6
2.2.4.	Hormonkonzentrationen des Inhalts und morphologischer Aufbau der Wand der Follikelzysten	7
2.2.5.	Östrogensekretion bei Kühen mit Follikelzysten	7
2.2.6.	Zyklische Vorgänge an den Ovarien	8
2.2.7.	Prognose	9
2.2.8.	Therapie	9
2.2.9.	Veränderungen an den Ovarien nach der Therapie	11
2.2.10.	Progesteronverlauf sowie Veränderungen der Östrogensekretion nach der Therapie	12
	EIGENE UNTERSUCHUNGEN:	
3.	Material und Methodik	13
3.1.	In-vitro-Untersuchungen am Schlachthofmaterial	13
3.1.1.	Tiermaterial	13
3.1.2.	Makroskopische Untersuchungen	13
3.1.3.	Hormonanalytische Untersuchungen	14
3.1.4.	Mikroskopische Untersuchungen	15

	Seite
3.2.	Klinische Untersuchungen im Feldversuch 16
3.2.1.	Tiermaterial 16
3.2.2.	Klinische Untersuchungen 17
3.2.3.	Progesteronbestimmung in der Milch 17
3.2.4.	Behandlung 18
3.3.	Statistische Auswertung 18
4.	Ergebnisse 19
4.1.	In-vitro-Untersuchungen an Schlachthofmaterial 19
4.1.1.	Kühe mit Follikel-Theca-Zysten ohne zusätzlichem Corpus luteum 19
4.1.1.1.	Ovarbefunde 19
4.1.1.1.1.	Anzahl und Verteilung der Zysten 19
4.1.1.1.2.	Makroskopisch feststellbare Kriterien 21
4.1.1.1.3.	Mikroskopisch feststellbare Kriterien der Wand von Follikel-Theca-Zysten 25
4.1.1.1.4.	Hormonkonzentrationen der Zystenflüssigkeit 31
4.1.1.2.	Blut-Hormonkonzentrationen und ihre Beziehung zur Hormonkonzentration der Zystenflüssigkeit 35
4.1.1.3.	Beziehungen zwischen den einzelnen Ovarbefunden 36
4.1.1.3.1.	Beziehungen zwischen makroskopischen Kriterien und der Hormonkonstellation der Zystenflüssigkeit 36
4.1.1.3.2.	Beziehung zwischen dem histologischen Wandaufbau und der Hormonkonstellation des Inhalts der Follikel-Theca-Zysten 40

	Seite
4.1.2. Kühe mit Follikel-Theca-Zysten und zusätzlichem Corpus luteum	41
4.1.2.1. Ovarbefunde	41
4.1.2.1.1. Anzahl und Verteilung der Zysten und Corpora lutea	41
4.1.2.1.2. Makroskopisch feststellbare Kriterien	42
4.1.2.1.3. Hormonkonzentrationen der Zystenflüssigkeit	45
4.1.2.2. Blut-Hormonkonzentrationen	48
4.1.3. Kühe mit Follikel-Lutein-Zysten	49
4.1.3.1. Ovarbefunde	49
4.1.3.1.1. Anzahl und Verteilung der Follikel-Lutein-Zysten sowie der gleichzeitig auftretenden Follikel-Theca-Zysten und Corpora lutea	49
4.1.3.1.2. Makroskopisch feststellbare Kriterien	50
4.1.3.1.3. Mikroskopisch feststellbare Kriterien bei den Follikel-Lutein-Zysten	51
4.1.3.1.4. Hormonkonzentrationen der Zystenflüssigkeit	51
4.1.3.2. Blut-Hormonkonzentrationen und ihre Beziehung zu den Follikel-Lutein-Zysten	53
4.1.4. Vergleichende Betrachtungen zwischen Kühen mit Follikel-Theca-Zysten ohne Corpus luteum, Kühen mit Follikel-Theca-Zysten und gleichzeitigem Corpus luteum und Kühen mit Follikel-Lutein-Zysten	54
4.1.4.1. Anzahl und Volumen der Follikel-Theca-Zysten bei Kühen ohne und mit Corpus luteum	54
4.1.4.2. Hormonkonzentrationen im Inhalt der Follikel-Theca-Zysten bei Kühen ohne und mit Corpus luteum	54

	Seite
4.1.4.3. Mikroskopisch feststellbare Unterschiede zwischen Follikel-Theca- und Follikel-Lutein-Zysten	54
4.1.4.4. Blut-Progesteronkonzentrationen bei Kühen mit Follikel-Theca-Zysten ohne und mit Corpus luteum und Kühen mit Follikel-Lutein-Zysten	55
4.2. Klinische Untersuchungen	56
4.2.1. Untersuchungen der Kühe mit Ovarialzysten vor der Behandlung	56
4.2.1.1. Zyklusverlauf am Ovar anhand der Milch-Progesteron-Befunde	56
4.2.1.2. Symptome und Befunde bei Kühen mit Ovarialzysten	57
4.2.1.2.1. Verhalten	57
4.2.1.2.2. Äußerlich erkennbare Symptome	59
4.2.1.2.3. Befunde am Uterus	60
4.2.1.2.4. Befunde an den Ovarien	61
4.2.2. Verlaufskontrolle nach der Behandlung	64
4.2.2.1. Zyklusverlauf anhand der Milch-Progesteron-Befunde	64
4.2.2.2. Corpus-luteum-Bildung	69
4.2.2.3. Veränderungen der Ovarialzysten	70
4.2.2.4. Erster Progesteronabfall und erste Brunst nach der Behandlung	70
4.2.3. Konzeptionsergebnis	74
4.2.3.1. Konzeption ohne Ovarialzysten-Behandlung	74
4.2.3.2. Konzeption nach der Ovarialzysten-Behandlung	74

	Seite
5. Diskussion	78
6. Zusammenfassung	82
Summary	85
7. Literaturverzeichnis	88

1. Einleitung

Die Fertilität der Milchkuh ist eine wesentliche Voraussetzung für die Rentabilität der Milchviehhaltung. Die Verlängerung der Zwischenkalbezeit um 3 Wochen, d.h. eines Sexualzyklus, bedeutet für den Landwirt einen Verlust von ca. DM 100,--.

Deshalb nimmt die Prophylaxe und Therapie von Fertilitätsstörungen in der tierärztlichen Tätigkeit einen bedeutenden Platz ein. Eine nicht unwesentliche Rolle unter den Sterilitätsursachen spielt dabei die zystöse Entartung der Ovarien, vor allem die Follikelzyste.

Bei vorliegender Arbeit sollte untersucht werden, ob klinisch erfaßbare Kriterien Rückschlüsse auf den histologischen Wandaufbau und die Hormonsekretion der Ovarialzysten zulassen.

Weiterhin sollte festgestellt werden, wie häufig bei Kühen mit Ovarialzysten gleichzeitig zyklische Vorgänge an den Ovarien ablaufen und welche Bedeutung ihnen zukommt.

2. Literatur

2.1. Ovarielle und hormonelle Vorgänge während des Sexualzyklus des weiblichen Rindes

Während des ganzen Lebens eines weiblichen Rindes findet eine kontinuierliche Entwicklung von Tertiärfollikeln statt. Einige Tage vor der Brunst beginnt sich einer davon weiterzuentwickeln. Ursache dafür dürfte ein FSH-Peak am Tag -5 oder -4 (Östrus = Tag 0) und Tag -2 sein (AKBAR et al., 1974; SCHAMS und SCHALLENBERGER, 1974; SCHAMS und SCHALLENBERGER, 1976; SCHALLENBERGER, 1977; SCHAMS et al., 1977).

Zu dieser Zeit fällt auch die Progesteronkonzentration im Blut rasch ab (BAMBERG et al., 1975; DOBROWOLSKI et al., 1968; HAMBURGER, 1974; HENRICKS et al., 1971; HOFFMANN, 1972; HOFFMANN und HAMBURGER, 1973; HOFFMANN, 1977; KARG et al., 1969; SCHAMS et al., 1977; STABENFELDT et al., 1969; WETTEMANN et al., 1972).

Die Theca-interna-Zellen (LOBEL und LEVY, 1968) und Granulosa-Zellen des wachsenden Follikels produzieren Östrogene (BAIRD, 1977), die dadurch im Blut ansteigen (HOFFMANN, 1972, 1977; KANCHEV et al., 1976; LEMON et al., 1975; WETTEMANN et al., 1972; SHEMAH et al., 1972). Der Östrogen-Peak löst bei niedrigen Progesteronwerten die LH-Ausschüttung aus (BOLT et al., 1971; CUMMINS et al., 1972; GODING et al., 1970), bedingt einerseits durch eine LH-RH-Ausschüttung, andererseits durch Erhöhung der Sensibilität der Hypophyse gegenüber LH-RH (REEVES et al., 1971).

Der LH-Peak, der etwa 4 bis 14 Stunden dauert, liegt um den Brunstbeginn (BUTZ, 1973; CHRISTENSON et al., 1971; CHRISTENSON et al., 1975; CUMMINS et al., 1972; HENRICKS et al., 1970; LEMON et al., 1975; SCHAMS und BUTZ, 1972; SCHAMS et al., 1977; SWANSON und HAFS, 1971). Er geht mit einem weiteren, und zwar dem größten FSH-Peak, einher (AKBAR et al., 1974; SCHAMS und SCHALLENBERGER, 1974; SCHAMS und SCHALLENBERGER, 1976; SCHAMS et al., 1977).

Das LH, möglicherweise verbunden mit oder unterstützt von FSH (LABHSETWAR, 1970), setzt nun die Veränderungen in Gang, die letztendlich etwa nach 24 Stunden zur Ovulation des Follikels (BUTZ, 1973; CHRISTENSON et al., 1975; DOBSON und FITZPATRICK, 1975; SCHAMS und KARG, 1969 a, b; SCHAMS und BUTZ, 1972; SCHAMS et al., 1977; SWANSON und HAFS, 1971) und der darauffolgenden Corpus-luteum-Bildung führen. Zu diesen Vorgängen gehört eine Aktivierung des proteolytischen Enzymsystems in der Follikelwand (ESPEY und RONDELL, 1968; ESPEY, 1974), die Umwandlung der epitheloiden, Östrogen-produzierenden Theca-interna-Zellen in fibrozyten-ähnliche, hormon-inaktive Zellen und die Entstehung und Vermehrung der Luteinzellen aus den Granulosazellen (BJERSING und CANJANDER, 1974; RUSSE, 1973). So ist es auch verständlich, daß im Blut die Östrogenkonzentration abfällt und die Progesteronkonzentration mit zeitlicher Verzögerung von etwa 4 Tagen ansteigt (HOFFMANN, 1972, 1977; WETTEMANN et al., 1972).

Das Corpus luteum bleibt im Fall des Nicht-Konzipierens als Corpus luteum periodicum etwa bis zum 15. bis 20. Tag hormonaktiv (BAMBERG et al., 1975; DOBROWOLKI et al., 1968; HAMBURGER, 1974; HENRICKS et al., 1971; HOFFMANN, 1972; HOFFMANN und HAMBURGER, 1973; HOFFMANN, 1977; KARG et al., 1969; SCHAMS et al., 1977; STABENFELDT et al., 1969; WETTEMANN et al., 1972). Seine Rückbildung wird durch das $\text{PGF}_{2\alpha}$ bewirkt, das im Endometrium produziert wird (BRENNER und GRÜN, 1976).

Ein neuer Zyklus kann jetzt beginnen.

2.2. Die Follikelzyste (Follikel-Theca- und Follikel-Lutein-Zyste)

2.2.1. Definition

In den meisten Arbeiten wird der Begriff der Follikelzyste nicht genau definiert und so hat sich auf dem Gebiet der Follikelzysten mit der Zeit eine gewisse Begriffsverwirrung ergeben.

Da es sich meist um klinische Untersuchungen handelt, sprechen die meisten Autoren Gebilde als Follikelzysten an, die aus Follikeln ohne Ovulation hervorgegangen sind, einen gewissen Durchmesser überschritten haben und über eine längere Zeit bestehen bleiben.

Der Grenzdurchmesser wird etwas unterschiedlich mit 2 cm (SHORT, 1962; KÜNG, 1976) bis 2,5 cm (GRAVERICK et al., 1976; KITOK et al., 1973, 1974; ROBERTS, 1971) angegeben. Die Persistenzdauer wird nur selten und mit unterschiedlichen Angaben erwähnt (KITOK et al., 1973, 1974; KÜNG, 1976; MÜLLER-SCHLÖSSER et al., 1977).

Teilweise wird zusätzlich die Forderung erhoben, daß kein Corpus luteum vorhanden ist (KITOK et al., 1973, 1974; KÜNG, 1976; MÜLLER-SCHLÖSSER et al., 1977).

Ein weiteres sehr wesentliches, nur histologisch nachweisbares Kriterium ist die Degeneration der Eizelle (ROBERTS, 1971).

Gleicht die Zystenwand makroskopisch der eines Follikels, so spricht man von einer Follikel-Theca-Zyste, oft nur Follikelzyste genannt; zeigt sie dagegen makroskopisch sichtbares Luteingewebe, so wird sie als Follikel-Lutein-Zyste, oft nur Luteinzyste, bezeichnet (KUST und SCHÄTZ, 1971; ROBERTS, 1971). Jedoch hat man den Eindruck, daß auch Corpus-luteum-Zysten als Luteinzysten bezeichnet werden (GÜNZLER et al., 1975).

Im folgenden sollen nun die Begriffe Follikel-Theca- und Follikel-Lutein-Zyste , und als Oberbegriff beider, Follikelzyste gebraucht werden. Handelt es sich ausschließlich um klinische Untersuchungen, so spricht man besser, wegen der Ungenauigkeit der rektalen Untersuchung, von Ovarialzysten (LEIDL et al., 1977).

2.2.2. Ätiologie

Wie vorher erwähnt, spielt das LH die wesentliche Rolle bei der Ovulation. Da es sich bei der Follikelzyste um einen Folgezustand einer Ovulationsstörung handelt, ist anzunehmen, daß diesem Geschehen ätiologisch eine fehlende, zu geringe oder unzeitgemäße LH-Ausschüttung zugrunde liegt. Experimentell wurde dies durch Einsatz von LH-Antiserum mit folgender Follikelzystenbildung nachgewiesen (NADARAJA und HANSEL, 1976). Das ist aber nicht auf einen Mangel an LH zurückzuführen; bei Zystenkühen enthält die Hypophyse sogar mehr LH (ROBERTS, 1971), das auch durch eine LH-RH-Behandlung freigesetzt werden kann (JUNICHI MORI et al., 1974; KITOK et al., 1972 a; KITOK et al., 1973; MÜLLER-SCHLÖSSER, 1976; MÜLLER-SCHLÖSSER et al., 1977). Vielmehr ist es eine fehlende oder zu geringe Ausschüttung von LH-RH und/oder ein Nicht-Ansprechen der Hypophyse auf das ausgeschüttete LH-RH. Der Grund dafür dürfte in einer nicht näher bekannten neuro-hormonalen Dysfunktion liegen, die auch die Nebennierenrinde und die Schilddrüse erfaßt (BOITER et al., 1970; ROBERTS, 1971). Umstände, die diese beiden Organe besonders belasten, verbunden mit einer erblichen Disposition (BERGER, 1954; HENRICSON, 1960; JERNSTRÖM, 1977), werden als Ursachen der Ovarialzysten angegeben, wie hohe Milchleistung (DAWSON, 1969; GRUNERT und POGGEL, 1973; JOHNSON et al., 1966; KLEINE-KREUTZMANN, 1969), mangelhafte Fütterung (GRÖTZNER, 1975; MEYER et al., 1975), fehlende Bewegung und zu wenig Sonnenlicht (ROBERTS, 1971) sowie Krankheiten um die Geburt (GRUNERT et al., 1968).

Das Zusammenwirken verschiedener Komponenten dürfte den Ausschlag geben. So läßt sich auch erklären, daß Ovarialzysten fast nur bei Milchrassen, vor allem in der Hochlaktation und häufiger in den Wintermonaten vorkommen (HENRICSON, 1960; ROBERTS, 1971).

2.2.3. Klinische Erscheinungen

Die Ovaialzyste, die selbst nur als Symptom der neuro-hormonalen Dysfunktion zu werten ist, bedingt durch ihre hormonale Aktivität, eventuell verbunden mit besonderer Hormonbildung der Nebennierenrinde, oft weitere, äußerlich erkennbare Symptome.

Das sexuelle Verhalten ist äußerst vielfältig. Dauerbrunst mit und ohne Duldung, als Nymphomanie bezeichnet, häufige, irreguläre oder unterschwellige Brunst sowie Anöstrie, aber auch normale Brunst werden beobachtet (DIMPFL, 1973; FALKE, 1970; FIEBINGER, 1969; FRITZ, 1964; HEIDRICH und FIEBINGER, 1970; KUDLAC et al., 1970; MARX, 1967; OTEL et al., 1976; SPRIGGS, 1968).

Eingefallene Beckenbänder, ödematisierte Vulva, vermehrte Schleimabsonderung und häufiges Auftreten eines Vaginalprolapses können damit einhergehen (FALKE, 1970; HEIDRICH und WEINZIERL, 1972; MÖHLER, 1965; ROBERTS, 1971).

Teilweise können auch Typveränderungen in Form des "adrenalen Virilismus" registriert werden (BERGER, 1954; KÜST und SCHÄTZ, 1971).

2.2.4. Hormonkonzentrationen des Inhalts und morphologischer Aufbau der Wand der Follikelzysten

Im Inhalt von Follikel-Theca-Zysten werden sehr unterschiedliche Hormonkonzentrationen gefunden. Einige weisen hohe Östrogen- (um 600 ng/ml) und niedrige Progesteronwerte (um 200 ng/ml) auf, womit sie dem Follikelinhalt gleichen, bei anderen sind beide Werte niedrig und es gibt auch einen Teil, bei denen die Progesteronwerte erhöht sind (SHORT, 1962).

Eine untersuchte Follikel-Lutein-Zyste wies niedrige Östrogen- (unter 100 ng/ml) und sehr hohe Progesteronwerte (über 1000 ng/ml) auf (SHORT, 1962).

Die histologische Untersuchung der Wand der Follikel-Theca-Zysten läßt makroskopisch nicht feststellbare Unterschiede erkennen. Die Granulosa-Zellschicht ist verschieden stark ausgebildet oder fehlt teilweise ganz, die Theca-interna-Schicht weist auch Unterschiede in ihrer Stärke auf und in manchen Fällen wurde eine Luteinisierung beobachtet (AL-DAHASH und DAVID, 1977 b). SHORT (1962) fand dagegen nur verschiedene Degenerationsstadien der Granulosa- und Theca-interna-Zellschicht, wobei er allerdings keine Zysten mit hohem Östrogengehalt untersuchte. Die Follikel-Lutein-Zyste zeigte eine breite Schicht aus typischem Luteingewebe, die gegen das Zystenlumen durch Bindegewebe abgegrenzt ist (SHORT, 1962).

2.2.5. Östrogensekretion bei Kühen mit Follikelzysten

Erhöhte Östrogenkonzentrationen im Blut (DERIVAUX et al., 1976; GLENCROSS und MUNRO, 1974; HOFFMANN, 1972, 1977; KITOK et al., 1972 a, b; 1973, 1974) und im Harn (FRITZ, 1964; GRUNERT und FRITZ, 1964; LUNAAS et al., 1974) von Kühen mit Follikelzysten weisen auf eine vermehrte Östrogensekretion hin. Dabei ist jedoch, über einen längeren Zeitraum betrachtet, eine abfallende Tendenz zu erkennen (GLENCROSS und MUNRO, 1974; HOFFMANN 1972, 1977).

Zwischen dem Östrogengehalt im Harn und dem Verhalten konnte kein Zusammenhang gefunden werden (FRITZ, 1964; GRUNERT und FRITZ, 1964), wogegen HOFFMANN (1972, 1977) eine Parallele zwischen dem Östronergehalt im Blut und Nymphomanieerscheinungen feststellte.

2.2.6. Zyklische Vorgänge an den Ovarien

Einige Untersucher (KUNG, 1976; MÜLLER-SCHLOSSER et al., 1977; KITOK et al., 1973, 1974) sprechen nur von Follikel-Theca-Zysten, wenn kein Corpus luteum bzw. niedrige Blut- Progesteronwerte gefunden werden. Werden diese Untersuchungen über einen längeren Zeitraum vorgenommen, so schließen sie Kühe mit Follikel-Theca-Zysten und gleichzeitigen zyklischen Vorgängen an den Ovarien per definitionem aus. Doch wurden auch neben Kühen mit Follikelzysten, die gleichbleibend niedrige Progesteronwerte zeigten (CHOI et al., 1975; DERIVAUX et al., 1976; GLENCROSS und MUNRO, 1974; GRUNERT et al., 1974; HOFER, 1975; KITOK et al., 1972 a, b; 1973, 1974; MÜLLER-SCHLOSSER, 1976; MÜLLER-SCHLOSSER et al., 1977), welche, die zyklusähnliche Progesteronschwankungen und parallel dazu Veränderungen am nicht erkrankten Ovar aufwiesen (ARBEITER et al., 1975), gefunden.

Bei Untersuchungen geschlachteter Kühe mit Ovarialzysten wurden etwa bei einem Drittel der Tiere Corpora lutea beschrieben (AL-DAHASH und DAVID, 1977 a).

Ob man bei einer einmaligen Untersuchung bei Zysten mit gleichzeitig erhöhten Blut- bzw. Milch- Progesteronwerten von Luteinzysten sprechen darf (GÜNZLER et al., 1975), ist daher fraglich.

2.2.7. Prognose

Spontanheilungen der Ovarialzysten werden häufig beobachtet. So sollen sich in den ersten 60 Tagen post partum bis zu 50 % ohne Behandlung zurückbilden (BIERSCHWAL et al., 1974; ROBERTS, 1971; WHITEMORE et al., 1974).

Der Therapieerfolg wird unterschiedlich angegeben, einmal als Ovarheilungen, worunter verstanden wird, daß sich bei der Kontrolle die Zysten zurückgebildet haben, oder nach Abdrücken der Zysten keine Neubildungen festzustellen sind, oder als Konzeptionsergebnis, womit mehr über die Effektivität bezüglich der Regulation der Fertilitätsstörung ausgesagt werden kann.

Mit den üblichen Therapiemethoden werden etwa zwischen 40 und 80 % Ovarheilungen und etwas weniger Konzeptionen erreicht. Teils wird sogar von höheren Erfolgen berichtet.

2.2.8. Therapie

Eine Vielzahl von Therapieformen wurden entwickelt und werden auch eingesetzt. Sie basieren auf verschiedenen Prinzipien.

Die älteste Art strebt die Beseitigung der Ovarialzysten durch Abdrücken an. Da bei einer hormon-aktiven Zyste wohl die Rückkopplung unterbrochen, die eigentliche Ursache aber nicht beseitigt wird, sind die Erfolge, von Ausnahmen abgesehen, mit rund 40 % ziemlich gering (DAWSON, 1969; KREUCHAUF, 1974; KUDLAC et al., 1970; MARX, 1967; ROBERTS, 1971).

Die heute gebräuchlichsten Therapieformen haben die Substitution des LH-Peaks, mit der Bildung eines funktionsfähigen Luteingewebes und der Inangangsetzung des Zyklus zum Ziel. Das erreicht man, indem man ein Präperat mit LH-Wirkung zuführt oder die endogene LH-Ausschüttung induziert.

HCG, das hauptsächlich LH-Wirkung besitzt, wird i.m., i.v., i.perit. oder i.zyst. verabreicht. Die Dosierung ändert sich mit der Applikationsform, ca. 10000 I.E. i.m., 3000 bis 8000 I.E. i.v. oder i.perit. und 500 bis 1500 I.E. i.zyst. Die Erfolge zeigen zwischen den Applikationsformen keine wesentlichen Unterschiede und liegen zwischen 60 und 90 % Ovarheilungen und 40 bis 90 % Konzeptionen (BÜHNER und LIEBETRAU, 1963; CHRISTL, 1976; DAWSON, 1969; ECKERT, 1962; FALKE, 1970; FIEBINGER, 1969; GÜNZLER, 1962; HEIDRICH und FIEBINGER, 1970; HEIDRICH und STROBEL, 1971; KORNDORFER und SCHMIDT-LINDNER, 1975; KUDLAC, 1967; KUDLAC et al., 1970; LEIDL et al., 1977; MARX, 1967; OTEL et al., 1976; RÖSENER, 1957; SCHLICHTER, 1971; STROBEL, 1970; VOGLER, 1965; ZERLE, 1963).

Die Anwendung verschiedener Gestagenpräparate, wie Progesteron, Chlormadinonacetat (CAP), Metroxyprogesteronacetat (MAP) u.a., basiert auf dem Prinzip des sogenannten Rebound-Effektes, d.h. durch Rückkopplung wird die endogene LH-Ausschüttung ausgelöst (KARG et al., 1967). Sie werden parenteral bei einmaliger Injektion in einer Dosierung von ca. 300 mg Progesteron, 50 bis 100 mg CAP oder 250 bis 500 mg MAP und oral über einen Zeitraum von 10 bis 20 Tagen 10 mg CAP oder 50 bis 200 mg MAP pro die verabreicht. Bei alleiniger Anwendung sind Erfolge von 40 bis 60 % meist nicht zufriedenstellend (ARBEITER, 1971; BAUMGÄRTNER, 1966; BLASCHKE, 1961; BOSTEDT und LAMPRECHT, 1977; DAWSON, 1969; FIEBINGER, 1969; GRUNERT et al., 1968; GRUSS, 1975; GÜNZLER und JÖCHLE, 1973; INGER, 1964; KUDLAC et al., 1970; MARX, 1967; MÖHLER, 1965; SCHWEIZER, 1975).

Eine weit verbreitete Therapieform ist die kombinierte Verabreichung von HCG und Progesteron (3000 I.E. HCG + 100 bis 125 mg Progesteron i.v. oder i.perit. bzw.

5000 I.E. HCG + 250 mg Progesteron i.m.). Die Therapieerfolge liegen meist zwischen 60 und 90 % (DAWSON, 1969; DIMPFL, 1973; FEUSTEL, 1975; HEIDRICH und WEINZIERL, 1972; KLEINE-KREUTZMANN, 1969; KREUCHAUF, 1974; KUDLAC et al., 1970; LEIDL et al., 1977; SPRIGGS, 1968; SCHWEIZER, 1975; WEINZIERL, 1971).

Gn-RH und seine Analoge greifen in die physiologische LH-Ausschüttung ein, da das LH in der Hypophyse von Rindern mit Follikelzysten in ausreichendem Maß vorhanden ist (ROBERTS, 1971). Erfolge von 70 bis 80 % Ovarheilungen zeichnen sich ab (BIERSCHWAL et al., 1974; CANTLEY et al., 1975; CHRISTL, 1975, 1976; GRUNERT et al., 1973, 1974; HUMKE, 1976; LEIDL et al., 1977; MÜLLER-SCHLÖSSER, 1976; MÜLLER-SCHLÖSSER et al., 1977; OTEL et al., 1976; SAALFELD und HOLLMANN, 1976).

Um die Störungen im ZNS bei der zystösen Entartung der Ovarien zu beseitigen, wurden auch Morphinpräparate, teilweise unterstützt durch Brom, mit gutem Resultat erprobt (MINTSCHEV, 1966).

Homöopathische Medikamente kommen ebenfalls zum Einsatz (GOTTWALD, 1966; GREIFF, 1976, 1977).

2.2.9. Veränderungen an den Ovarien nach der Therapie

Eine Corpus-luteum-Bildung aus Zysten oder eine Luteinisierung der Zystenwand ist nur denkbar, wenn intakte Granulosazellen vorhanden sind. Das dürfte aber nur bei neu angebildeten Follikel-Theca-Zysten noch der Fall sein (HORSTMANN et al., 1975). Meistens jedoch scheint die Hormontherapie zur Ovulation bestehender oder als Folge der Therapie herangewachsener Follikel und anschließender Corpus-luteum-Bildung zu führen. Dabei bleiben die vorhandenen Zysten noch einige Zeit mehr oder weniger unverändert bestehen, bis es zur Rückbildung kommt (BERCHTOLD und KÜNG, 1977; CANTLEY et al., 1975; GRAVERICK et al., 1976; HORSTMANN et al., 1975; KÜNG, 1976; MÜLLER-SCHLÖSSER, 1976; MÜLLER-SCHLÖSSER et al., 1977; WEHRLE, 1974).

2.2.10. Progesteronverlauf sowie Veränderungen der Östrogensekretion nach der Therapie

Handelt es sich um Follikelzysten mit permanent niedrigen Blut-Progesteronwerten, so steigen diese nach erfolgreicher Therapie, ähnlich wie bei einem normalen Zyklus, entsprechend der Luteingewebsbildung an (ARBEITER et al., 1975; CANTLEY et al., 1975; GRAVERICK et al., 1976; GRUNERT et al., 1974; KITTOK et al., 1973, 1974; MÜLLER-SCHLÖSSER, 1976; MÜLLER-SCHLÖSSER et al., 1977).

Bei Kühen mit Ovarialzysten, bei denen außerdem zyklische Vorgänge ablaufen, ist keine Veränderung des Progesteronverlaufs feststellbar, es sei denn, es handelt sich um verkürzte Zyklen. Bei diesen ist eine Zyklusregulierung zu registrieren (ARBEITER et al., 1975).

Liegen erhöhte Östrogenkonzentrationen im Blut oder Harn vor, so fallen diese nach der Therapie ab (CANTLEY et al., 1975; DERIVAUX et al., 1976; LUNAAS und ONSTAD, 1972).

EIGENE UNTERSUCHUNGEN:

3. Material und Methodik

3.1. In-vitro-Untersuchungen am Schlachthofmaterial

3.1.1. Tiermaterial

In den Monaten März und April 1976 sowie April und Mai 1977 wurden die Untersuchungen an den Ovarien von 59 geschlachteten Rindern am Schlachthof München durchgeführt. Dabei handelte es sich vorwiegend um Kühe der Rasse Deutsches Fleckvieh.

3.1.2. Makroskopische Untersuchungen

Beide Ovarien von Rindern mit Follikel-Theca- sowie Follikel-Lutein-Zysten wurden von den übrigen Geschlechtsorganen getrennt und sofort anschließend makroskopisch untersucht. Follikel-Theca-Zysten, bei denen auf den Ovarien gleichzeitig Corpora lutea auftraten, wurden selektiert genommen. Deshalb ist das zahlenmäßige Verhältnis zwischen Kühen mit und ohne Corpus luteum nicht repräsentativ.

Als Follikel-Theca-Zysten wurden Follikel-ähnliche Gebilde mit einem Volumen des Inhalts von mehr als 2,5 ml, das entspricht einem Außendurchmesser von etwa 2 cm, betrachtet. Als Follikel-Lutein-Zysten wurden solche eingestuft, die zusätzlich eine makroskopisch sichtbare Luteinisierung der Wand bei gleichzeitigem Fehlen einer Ovulationsstelle aufwiesen.

Corpora lutea wurden als hormon-aktiv angesehen, wenn sie eine weich-elastische Konsistenz und intensive orange Färbung zeigten und zusätzlich die nachträglich ermittelte Progesteronkonzentration im Blutplasma über 1 ng/ml lag.

Die Ovarien sowie die einzelnen Zysten wurden mittels einer Schublehre vermessen. Die Anzahl und Verteilung der Blasen auf den Ovarien wurden notiert. Dann wurde die Konsistenz und Lage der Blasen im Ovar sowie, nach Gewinnung des Blaseninhalts, die Wanddicke und die Farbe des Blaseninhalts subjektiv beurteilt. Das Volumen des Blaseninhalts wurde mittels eines Meßzylinders gemessen.

Da das Volumen einer Blase mit größerer Genauigkeit gemessen werden kann als der Durchmesser, wird im folgenden die Größenangabe der Blasen immer als Volumen (ml) erfolgen. Geht man von einer Kugelform der Zysten oder kleineren Blasen aus, so entspricht etwa:

Volumen	Innen-Durchmesser
1 ml	1,3 cm
2,5ml	1,7 cm
5 ml	2,1 cm
10 ml	2,7 cm
15 ml	3,1 cm
20 ml	3,4 cm
30 ml	3,9 cm
40 ml	4,2 cm

3.1.3. Hormonanalytische Untersuchungen

Der Inhalt der einzelnen Blasen und Blutplasma wurde bis zur hormonanalytischen Bestimmung bei -18 bis -20°C tiefgefroren.

Das Blutplasma wurde durch Herzpunktion am geschlachteten Tier durch Zufügen von Heparin und anschließendes Zentrifugieren gewonnen.

Die Progesteron- sowie die Östrogen-Konzentration des Blutplasmas und der Zystenflüssigkeit wurden radioimmunologisch nach dem Verfahren, wie von HOFFMANN (1972, 1977) beschrieben, im Doppelansatz durch Angestellte der Gynäkologischen und Ambulatorischen Tierklinik der Universität München bestimmt, und zwar in der Zystenflüssigkeit nur Progesteron- bzw. Östrogen-Konzentrationen bis 1200 bzw. 800 ng/ml. Bei den statistischen Berechnungen wurden Werte, die darüber lagen, gleich diesen Grenzwerten gesetzt. Das hier eingesetzte Antiserum gegen Östrogen zeigte nur geringe Unterschiede hinsichtlich seiner Affinität zu den wichtigsten endogenen Östrogenen (Östron, Östradiol-17 β , Östradiol-17 α). Es ist somit für die Bestimmung der sogenannten "Gesamtöstrogene" geeignet, d.h. daß zwischen den einzelnen Östrogenen nicht differenziert wird.

3.1.4. Mikroskopische Untersuchungen

Nach der Gewinnung des Zysteninhalts wurde ein Streifen der Zystenwand mittels Schere so entnommen, daß vom Ovar peripheres und zentrales Gewebe in der Probe enthalten waren.

Dieser wurde sofort in Bouinscher Lösung fixiert. Nach Entwässerung und Einbettung in Paraffin wurde die Probe von einer medizinisch-technischen Assistentin der Gynäkologischen und Ambulatorischen Tierklinik der Universität München ca. 5 μ dick geschnitten und anschließend mit Hämalaun und Eosin angefärbt.

3.2. Klinische Untersuchungen im Feldversuch

3.2.1. Tiermaterial

Die experimentellen Untersuchungen erfolgten in der Zeit vom August 1976 bis April 1977 an 54 Kühen der Rassen Deutsches Braunvieh (48 Tiere) und Deutsche Schwarzbunte (6 Tiere) in einem Praxisgebiet im Allgäu. Die Kühe wurden mir von diesen Tierärzten nach der Erhebung der Diagnose "Ovarialzyste" zur Untersuchung und Behandlung überlassen. Bei der Nummerierung der Tiere wurde zur Abgrenzung zum Schlachthofmaterial der Buchstabe "K" der Nummer vorangestellt.

Angaben über die Kühe:

	Minimum	Maximum	Durchschnitt
Alter in Jahren	3	13	7,1
Geburten	1	11	5,0
Tagesmilchmenge bei Versuchsbeginn (1)	10	32,5	19,8
Milchleistung des Vorjahres (1)	3257	8578	4523
Zeitpunkt post partum (Tage)	27	390	91,2
Letzte Zwischenkalbezeit (Tage)	330	510	382,9
Betriebsgröße (Anzahl der Milchkühe)	4	65	29,4

Die Fütterung bestand bis Mitte November aus Gras und verschiedenem Kraftfutter, in 2 Betrieben kombiniert mit Raps, und in den Wintermonaten aus Heu, Grassilage, in 1 Betrieb Maissilage, und Kraftfutter. Besonders erwähnt werden muß, daß im Juni/Juli 1976 eine außergewöhnliche Trockenheit mit vollkommenem Wachstumsstop der Wiesen auftrat, gefolgt von einer übersteigerten Wachstumsperiode. In dieser Zeit wurden großteils die Futterflächen, vor allem mit Stickstoff, übermäßig gedüngt.

3.2.2. Klinische Untersuchungen

Bei der Erstuntersuchung wurden der Ernährungszustand, das Verhalten, der Spannungszustand der Beckenbänder, der Schwanzansatz und das äußere Genitale beurteilt. Rektal wurden die Zervix, der Uterus und die Ovarien palpiert und es wurde eine vaginale Untersuchung vorgenommen. Die rektale Ovarkontrolle wiederholte sich über den ganzen Untersuchungszeitraum im 4-Tage-Rhythmus.

Als Ovarialzysten wurden kugelförmige oder ovoide Gebilde mit glatter Oberfläche, einem geschätzten Durchmesser ab 2 cm und entsprechender Konsistenz betrachtet. Da die Zysten erhalten bleiben und nicht gesprengt werden sollten, konnte die Wanddicke durch den Palpationsbefund nur vermutet werden. Außerdem ist es möglich, daß Corpora lutea mit oben genannten Kennzeichen als Ovarialzysten angesprochen wurden.

Die Graviditätsdiagnose wurde durch eine rektale Untersuchung 8 bis 10 Wochen nach der letzten Besamung gestellt.

3.2.3. Progesteronbestimmung in der Milch

2 Stichproben wurden am Erstuntersuchungstag und 6 Tage später in spezielle, mit Chloramphenicol präparierte Reagenzgläser ermolken und zur sofortigen Progesteronanalyse an den Tiergesundheitsdienst Bayern e.V., Grub gesandt. Lag die Progesteronkonzentration der Milch einer oder beider Proben über 2 ng/ml, so wurde vorläufig ein zyklisches Geschehen an den Ovarien angenommen und die Behandlung darauf abgestimmt.

Im 2-Tage-Rhythmus wurden von mir während des ganzen Untersuchungszeitraums Milchproben vom Nachgemelk genommen und bis zur Analyse bei -18 bis -20°C tiefgefroren.

Die Bestimmung der Progesteronkonzentration erfolgte im Hormonlabor des Tiergesundheitsdienstes Bayern e.V., Grub. Dort wurde zu dieser Zeit das modifizierte Verfahren nach HAMBURGER (1976) angewandt. Die Modifikation bestand darin, daß man bei dem Radioimmuno-Test nur einmal mit 6 ml Petrol-äther extrahierte. Da es sich um Verfolgsproben handelt und die Absolutwerte zum Nachweis zyklischer Vorgänge der Ovarien von untergeordneter Rolle sind, wurde die Bestimmung im Einzelansatz als ausreichend betrachtet.

3.2.4. Behandlung

Vor jeder Behandlung lag eine mindestens 10-tägige, meist längere Beobachtungszeit. In diesem Zeitraum wurde das früher erwähnte Stichprobenergebnis zugesandt und die Kühe konnten vorläufig in "Nicht-zyklische" und "Zyklische" eingeteilt werden.

Außer einer Kuh, die zur Schlachtung kam, wurden alle "nicht-zyklischen" Kühe mit 3000 I.E. HCG + 125 mg Progesteron i.v. behandelt, eine Kuh davon zweimal.

Von den "Zyklischen" wurde bei 9 Kühen versucht, sie ohne Zystenbehandlung zur Konzeption zu bringen; von diesen wurden 2 nach einmaligem Umrindern sowie die restlichen "zyklischen" Kühe wie oben behandelt. Lag gleichzeitig eine Endometritis vor, so wurde eine Uterusinfusion mit 150 ml 4-prozentiger Lotagen^R-Lösung vorgenommen.

3.3. Statistische Auswertung

Die statistische Auswertung der Ergebnisse erfolgte nach den von MUDRA (1958) und WEBER (1972) veröffentlichten Grundlagen. Als statistische Methoden fanden die Varianzanalyse und der t-Test Anwendung.

4. Ergebnisse

4.1. In-vitro-Untersuchungen an Schlachthofmaterial

4.1.1. Kühe mit Follikel-Theca-Zysten ohne zusätzlichem Corpus luteum

4.1.1.1. Ovarbefunde

4.1.1.1.1. Anzahl und Verteilung der Zysten

Bei 40 Kühen mit Follikel-Theca-Zysten, bei denen zusätzlich kein Corpus luteum vorhanden war, wurden insgesamt 117 Zysten dieser Art festgestellt. Dabei waren bei 26 Kühen beide Ovarien betroffen, 3 Kühe hatten Zysten nur auf dem linken, 11 nur auf dem rechten Ovar (Tab. 1). Bei 10 Kühen war nur eine Zyste, bei den anderen 30 multiple Zystenbildungen zu finden (Tab. 2).

Zusätzlich zu den Blasen, die per definitionem als Follikel-Theca-Zysten angesprochen wurden, wiesen die Ovarien von 21 der 40 Kühe noch 39 blasige Gebilde mit einem Volumen von 1 bis 2,5 ml auf. Die insgesamt 156 Blasen verteilten sich bei den 40 Kühen wie folgt: bei 1 Kuh befanden sich Blasen nur auf dem linken Ovar, bei 9 Kühen nur auf dem rechten und bei 30 Kühen auf beiden Ovarien.

Tab. 1

Verteilung der 117 Follikel-Theca-Zysten auf die Ovarien
bei 40 geschlachteten Kühen

	Befallenes Ovar		
	links	rechts	beidseits
Anzahl der Kühe mit Zysten	3	11	26
%	7,5	27,5	65,0

Tab. 2

Anzahl der Follikel-Theca-Zysten pro Tier
bei 40 geschlachteten Kühen

Anzahl der Zysten	Anzahl der Kühe mit Zysten	%
1	10	25,0
2	10	25,0
3	8	20,0
4	3	7,5
5	4	10,0
6	4	10,0
7	1	2,5

4.1.1.1.2. Makroskopisch feststellbare Kriterien

Der Inhalt der Follikel-Theca-Zysten wies ein durchschnittliches Volumen von $12,5 \pm 13,8$ ml ($\bar{x} \pm s$) auf, das entspricht einem Zystendurchmesser von etwa 3 cm.

Eine Aufschlüsselung nach 4 verschiedenen Größenklassen (Tab. 3) ergab, daß im vorliegenden Untersuchungsmaterial die kleinen Zysten (> 2,5 bis 5 ml) mit 37,6 % am stärksten vertreten waren. Blasen mit mehr als 30 ml Zysteninhalt kamen in etwas mehr als 10 % der Fälle vor. Bei den einzelnen Kühen traten meist gleichzeitig Zysten verschiedener Größen auf (Tab. 4).

Tab. 3

Volumen der 117 Follikel-Theca-Zysten bei
40 geschlachteten Kühen

Volumen der Zysten	Anzahl der Zysten	%
> 2,5 ml bis 5 ml	44	37,6
> 5 ml bis 10 ml	33	28,2
> 10 ml bis 30 ml	27	23,1
> 30 ml	13	11,1

Tab. 4

Verteilung der Follikel-Theca-Zysten unterschiedlichen Volumens und der Blasen mit einem Volumen von 1 bis 2,5 ml bei 40 geschlachteten Kühen

Anzahl der Kühe	Blasen mit einem Volumen von			
	≥ 1 ml - 2,5 ml	> 2,5 ml - 10 ml	> 10 ml - 30 ml	> 30 ml
11	x	x		
7	x	x	x	
2	x	x		x
1	x	x	x	x
6		x		
4		x	x	
2		x		x
3		x	x	x
3			x	
1				x

Die Follikel-Theca-Zysten hatten meist eine dünne bis sehr dünne Wand (Tab. 5), waren weich-fluktuierend bis weich-elastisch (Tab. 6), lagen unterschiedlich tief im Ovar (Tab. 7) und bei ihrem gelben bis farblosen Inhalt dominierten die Farbtöne Hellgelb und Kräftig-Gelb (Tab. 8).

Tab. 5

Wanddicke der 117 Follikel-Theca-Zysten
bei 40 geschlachteten Kühen (subjektiv beurteilt)

Wanddicke der Zysten	Anzahl der Zysten	%
sehr dünn	38	32,5
dünn	39	33,3
mittel	21	17,9
dick	10	8,5
sehr dick	9	7,7

Tab. 6

Konsistenz der 117 Follikel-Theca-Zysten
bei 40 geschlachteten Kühen (subjektiv beurteilt)

Konsistenz der Zysten	Anzahl der Zysten	%
weich-fluktuierend	36	30,8
weich-elastisch	53	45,3
hart-elastisch	14	12,0
gummiartig	14	12,0

Tab. 7

Lage der 117 Follikel-Theca-Zysten im Ovar
bei 40 geschlachteten Kühen (subjektiv beurteilt)

Lage der Zysten im Ovar	Anzahl der Zysten	%
oberflächlich	43	36,8
halb-tief	39	33,3
tief	35	29,9

Tab. 8

Farbe des Inhalts von 117 Follikel-Theca-Zysten
bei 40 geschlachteten Kühen (subjektiv beurteilt)

Farbe des Zysteninhalts	Anzahl der Zysten	%
farblos	10	8,5
hellgelb	56	47,9
kräftig-gelb	30	25,6
goldgelb	21	18,0

4.1.1.1.3. Mikroskopisch feststellbare Kriterien der Wand von Follikel-Theca-Zysten

Aufgrund der histologischen Beschaffenheit der Granulosa- und Theca-interna-Zellschichten wurden die 106 histologisch ausgewerteten Follikel-Theca-Zysten in 3 Gruppen eingeteilt:

1. Die Zystenwand weist eine mehrschichtige Granulosa auf, deren polygonale Zellen aus einem runden Kern und wenig Zytoplasma bestehen und ein kompaktes Aussehen besitzen. Die peripher angrenzende Theca interna ist deutlich von der Granulosa abgegrenzt und besteht aus meist großen epitheloiden Zellen (Abb. 1).
Dieser Wandaufbau ähnelt dem eines de Graaf'schen Follikels vor Einwirkung des Luteinisierungshormons.
Diesem Typ wurden 13 der 106 Follikel-Theca-Zysten zugeordnet.
2. Die Granulosa ist unterschiedlich ausgebildet. Teils hat sie den gleichen Aufbau wie unter 1. beschrieben, teils weist sie deutliche Degenerationerscheinungen auf. In manchen Fällen sind nur noch wenige degenerierte Reste vorhanden. Die Theca interna besteht stets aus Zellen, die Fibrozyten ähneln und zum Teil Degenerationen zeigen (Abb. 2 und 3).
Diesem Typ, bei dem die Degeneration im Vordergrund steht, konnten die meisten, nämlich 57 der 106 Follikel-Theca-Zysten zugegruppert werden.
3. Lumenwärts werden keine Zellen mehr gefunden, die als Granulosa-Zellen angesprochen werden können, sondern diese sind in Form und Anfärbbarkeit Luteinzellen sehr ähnlich, auch wenn der Eindruck besteht, daß sie äußerst selten die Größe erreichen, die beim Corpus luteum am häufigsten auftritt. Außerdem sind darunter viele

Degenerationsformen. Die Theca interna ist meist deutlich abgesetzt und besteht aus Fibrozyten-ähnlichen Zellen (Abb. 4).

Zu diesem Typ, bei dem von einer Anluteinisierung der Zystenwand gesprochen werden kann, wurden 36 der 106 Follikel-Theca-Zysten gezählt.



Abb. 1: Wand einer Follikel-Theca-Zyste mit weit-
gehend intakter Granulosa- und epitheloider
Theca-interna-Zellschicht
Optische Vergrößerung (Objektiv $\times$ Optovar $\times$
Gerätefaktor): $10 \times 1,25 \times 3,2$

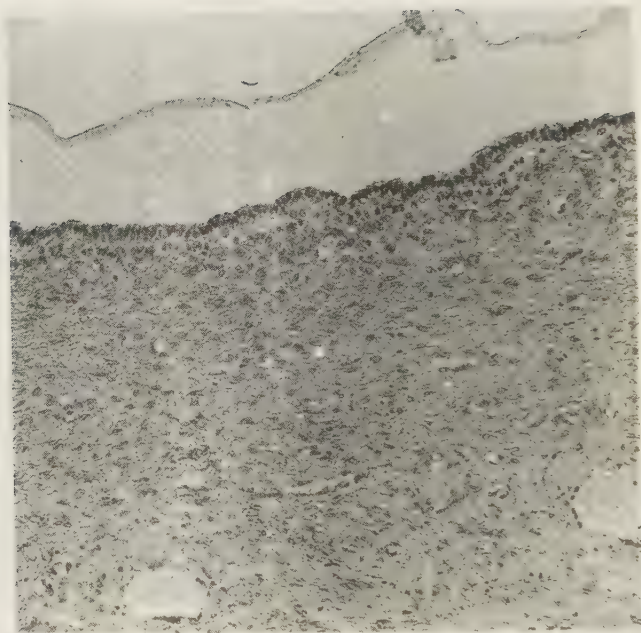


Abb. 2: Wand einer Follikel-Theca-Zyste mit
Resten der Granulosa-Zellschicht und
bindegewebiger Theca interna
Optische Vergrößerung (Objektiv x Okular x
Gerätefaktor): 10 x 1,25 x 3,2



Abb. 3: Wand einer Follikel-Theca-Zyste mit
degenerierter Granulosa und binde-
gewebiger Theca interna
Optische Vergrößerung (Objektiv x Optovar x
Gerätefaktor): 10 x 1,25 x 3,2



Abb. 4: Wand einer Follikel-Theca-Zyste mit
einer lumennahen "anluteinisierten"
Schicht und einer bindegewebigen
Theca interna
Optische Vergrößerung (Objektiv x Optovar x
Gerätefaktor): 10 x 1,25 x 3,2

4.1.1.1.4. Hormonkonzentrationen der Zystenflüssigkeit

Die durchschnittliche Östrogenkonzentration der Zystenflüssigkeit betrug 128 ± 229 ng/ml ($\bar{x} \pm s$; $n = 117$), die durchschnittliche Progesteronkonzentration 286 ± 337 ng/ml ($\bar{x} \pm s$; $n = 117$).

Betrachtet man die Konstellation zwischen Östrogen- und Progesteronkonzentration bei den einzelnen Follikel-Theca-Zysten, so können diese im wesentlichen in 3 Gruppen mit folgender Verteilung eingeteilt werden (Abb. 5):

A: 16 Zysten mit hoher Östrogen- (über 400 ng/ml) und niedriger Progesteronkonzentration (unter 200 ng/ml).

B: 51 Zysten mit niedriger Östrogen- und niedriger Progesteronkonzentration (beide unter 200 ng/ml).

C: 30 Zysten mit niedriger Östrogen- (unter 200 ng/ml) und hoher Progesteronkonzentration (über 400 ng/ml).

Zwischenformen:

A/B: Zysten mit Östrogenwerten zwischen 200 und 400 ng/ml und niedriger Progesteronkonzentration wurden nicht gefunden.

B/C: 20 Zysten zeigten eine niedrige Östrogenkonzentration (unter 200 ng/ml) und Progesteronwerte zwischen 200 und 400 ng/ml.

In keinem Fall waren die Östrogen- und Progesteronkonzentrationen gleichzeitig hoch.

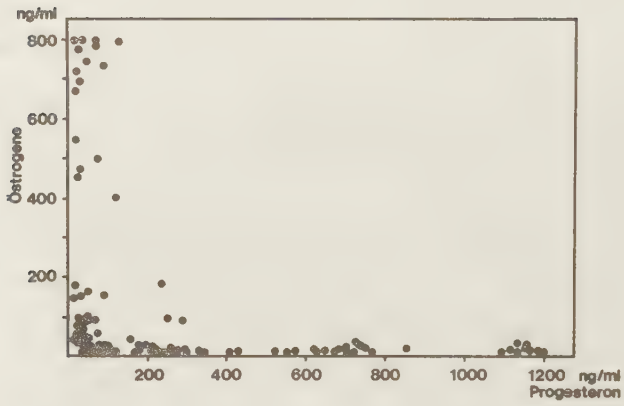


Abb. 5: Hormonkonstellation (Ostrogen- und Progesteronkonzentration) des Inhalts von 117 Follikel-Theca-Zysten bei 40 geschlachteten Kühen

Die Blasen mit einem Volumen von 1 bis 2,5 ml lassen sich ebenfalls in die oben erwähnten Gruppen einteilen. Doch sind Blasen der Gruppe A, verglichen mit der Verteilung der Follikel-Theca-Zysten relativ häufig vertreten (11 Blasen). 7 Blasen sind der Gruppe B, 12 der Gruppe B/C und 9 der Gruppe C zuzuordnen.

Die verschiedenen Zystenformen kommen bei der Mehrzahl der Kühe nebeneinander vor und zwar in beliebiger Kombination. Zysten mit hohen Östrogenwerten, die ja im allgemeinen für die augenscheinlichsten Symptome der zystösen Entartung der Ovarien verantwortlich gemacht werden, kamen nur bei 11 von 40 Kühen vor (Tab. 9). Werden zusätzlich noch die kleineren Blasen mit einem Volumen von 1 bis 2,5 ml und hohem Östrogengehalt berücksichtigt, so erhöht sich die Zahl dieser Kühe auf 18 (Tab. 10).

Tab. 9

Verteilung der Follikel-Theca-Zysten bezüglich ihrer Hormonkonstellation auf die 40 geschlachteten Kühe

Anzahl der Kühe	Zysten der Gruppe			
	A	B	B/C	C
1	x			
4	x	x		
2	x			x
2	x	x	x	
2	x	x	x	x
8		x		
3		x	x	
7		x		x
3		x	x	x
3			x	
2			x	x
3				x

Tab. 10

Verteilung der Follikel-Theca-Zysten und der kleineren Blasen mit einem Volumen von 1 bis 2,5 ml zusammen bezüglich ihrer Hormonkonstellation auf die 40 geschlachteten Kühe

Anzahl der Kühe	Zysten und Blasen mit einem Volumen von 1 bis 2,5 ml der Gruppe			
	A	B	B/C	C
1	x			
2	x	x		
1	x		x	
3	x			x
5	x	x	x	
1	x		x	x
5	x	x	x	x
4		x		
3		x	x	
8		x		x
2		x	x	x
2			x	
2			x	x
1				x

4.1.1.2. Blut-Hormonkonzentrationen und ihre Beziehung
zur Hormonkonzentration der Zystenflüssigkeit

Die durchschnittliche Östrogenkonzentration im Blutplasma betrug $0,39 \pm 0,15$ ng/ml ($\bar{x} \pm s$; $n = 40$). Dabei konnte kein signifikanter Unterschied (t-Test) zwischen den Kühen festgestellt werden, die Follikel-Theca-Zysten oder kleinere Blasen (der Gruppe A) mit hohen Östrogenkonzentrationen in der Zystenflüssigkeit besaßen oder nicht (Tab. 11).

Die durchschnittliche Progesteronkonzentration im Blutplasma betrug $0,58 \pm 0,16$ ng/ml ($\bar{x} \pm s$; $n = 40$) und lag immer unter 1 ng/ml, unabhängig davon, ob die Kühe Follikel-Theca-Zysten oder kleinere Blasen mit hohen Progesteronkonzentrationen in der Zystenflüssigkeit aufwiesen oder nicht.

Tab. 11

Vergleich der Blut-Östrogenkonzentrationen von Kühen mit Follikel-Theca-Zysten und/oder Blasen mit einem Volumen von 1 bis 2,5 ml, die in ihrem Inhalt Östrogenkonzentrationen über 400 ng/ml aufweisen und Kühen ohne so beschaffene Zysten bzw. Blasen

Blut-Östrogenkonzentration
($\bar{x} \pm s$; ng/ml Plasma)

Kühe mit einer Blase
mit hohem Östrogengehalt
($n = 18$)

$0,35 \pm 0,13$

Kühe ohne Blase mit
hohem Östrogengehalt
($n = 22$)

$0,42 \pm 0,16$

4.1.1.3. Beziehungen zwischen den einzelnen
Ovarbefunden

4.1.1.3.1. Beziehungen zwischen makroskopischen Kriterien
und der Hormonkonstellation der Zystenflüssig-
keit

Zwischen dem Volumen und der Hormonkonstellation des Zysteninhalts konnten keine deutlichen Zusammenhänge festgestellt werden (Tab. 12 und Abb. 6). Doch wurden bei den Zysten über 30 ml Volumen nie solche der Gruppe A (mit hoher Östrogenkonzentration in der Zystenflüssigkeit) gefunden (Abb. 6).

Auch Wanddicke, Konsistenz und Lage der Zysten im Ovar ließen keine Rückschlüsse auf die Hormonkonstellation des Zysteninhalts zu (Abb. 7, 8, 9). Jedoch kamen bei den Zysten der Gruppe B/C und C dunklere Färbungen des Zysteninhalts deutlich häufiger vor (Abb. 10).

Tab. 12

Beziehung zwischen dem Volumen und der Hormonkonstellation
des Inhalts von 117 Follikel-Theca-Zysten

Hormonkonstellation des Zysteninhalts	Volumen des Zysteninhalts ($\bar{x} \pm s$; ml)
Gruppe A	8,0 $\pm$ 5,0
Gruppe B	11,4 $\pm$ 12,7
Gruppe B/C	15,1 $\pm$ 15,3
Gruppe C	14,4 $\pm$ 17,2

Erklärung für die folgenden Abbildungen:

- ☐ Gruppe A: Östrogenkonzentration > 400 ng/ml
 Progesteronkonzentration < 200 ng/ml
- ☐ Gruppe B: Östrogenkonzentration < 200 ng/ml
 Progesteronkonzentration < 200 ng/ml
- ☐ Gruppe B/C: Östrogenkonzentration < 200 ng/ml
 Progesteronkonzentration $200 - 400$ ng/ml
- ☐ Gruppe C: Östrogenkonzentration < 200 ng/ml
 Progesteronkonzentration > 400 ng/ml

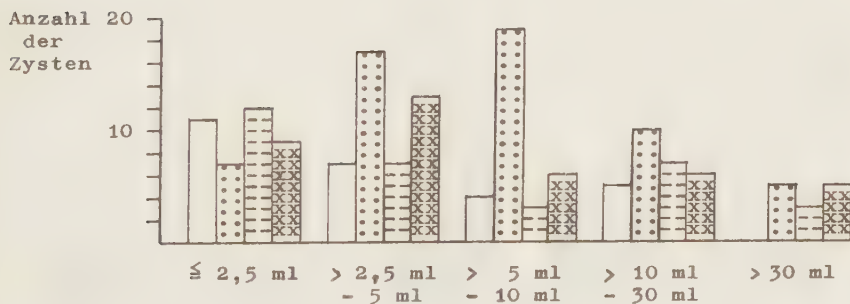


Abb. 6: Beziehung zwischen dem Volumen und der Hormonkonstellation des Inhalts von 117 Follikel-Theca-Zysten

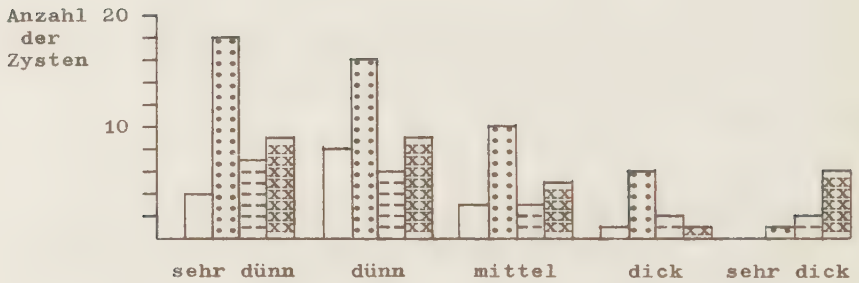


Abb. 7: Beziehung zwischen der Wanddicke und der Hormonkonstellation des Inhalts von 117 Follikel-Theca-Zysten

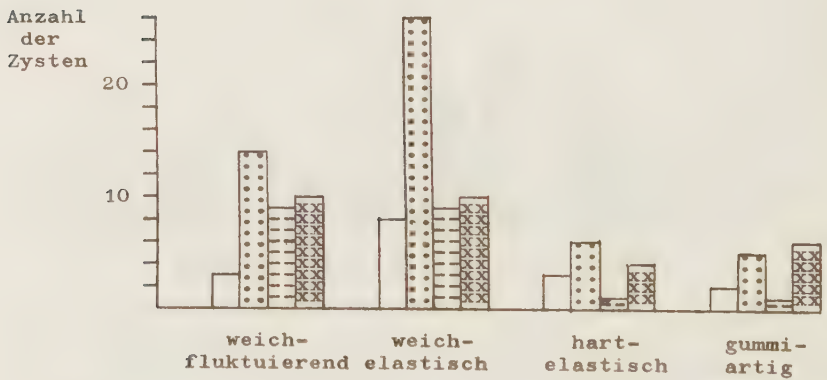


Abb. 8: Beziehung zwischen der Konsistenz und der Hormonkonstellation des Inhalts von 117 Follikel-Theca-Zysten



Abb. 9: Beziehung zwischen der Lage der Zyste im Ovar und der Hormonkonstellation des Inhalts von 117 Follikel-Theca-Zysten



Abb. 10: Beziehung zwischen der Farbe und der Hormonkonstellation des Inhalts von 117 Follikel-Theca-Zysten

4.1.1.3.2. Beziehung zwischen dem histologischen Wandaufbau und der Hormonkonstellation des Inhalts der Follikel-Theca-Zysten

Bei den 13 Follikel-Theca-Zysten, die in ihrem Wandaufbau histologisch einem de Graaf'schen Follikel glichen, schwankten die Östrogenkonzentrationen zwischen 400 und 800 ng/ml Zystenflüssigkeit (Durchschnittswert: 674,7 ng/ml) und die Progesteronkonzentrationen zwischen 12,5 und 155,4 ng/ml (Durchschnittswert: 51,0 ng/ml). Sie gehörten somit bezüglich ihres Hormongehalts ausnahmslos der Gruppe A (Östrogene > 400 ng/ml, Progesteron < 200 ng/ml) an.

Die Östrogenkonzentrationen der 57 Follikel-Theca-Zysten, bei denen vor allem degenerative Veränderungen der Wand beobachtet wurden, bewegten sich zwischen 7,4 und 196,8 ng/ml Zystenflüssigkeit (Durchschnittswert: 57,5 ng/ml), ihre Progesteronkonzentrationen zwischen 6,7 und 294,4 ng/ml (Durchschnittswert: 96,0 ng/ml). Dabei konnten 48 Zysten hormonell der Gruppe B (Östrogene < 200 ng/ml, Progesteron < 200 ng/ml) und 9 Zysten der Gruppe B/C (Östrogene < 200 ng/ml, Progesteron 200 - 400 ng/ml) zugeordnet werden.

Zeigte die Wand der Follikel-Theca-Zysten histologisch eine Anluteinisierung, so lagen bei diesen 36 Zysten die Östrogenkonzentrationen zwischen 2,7 und 39,7 ng/ml (Durchschnittswert: 15,6 ng/ml) und die Progesteronkonzentrationen zwischen 208,6 und 1200 ng/ml (Durchschnittswert: 628,2 ng/ml).

11 Zysten gehörten davon ihrem Hormongehalt nach der Gruppe B/C und 25 der Gruppe C (Östrogene < 200 ng/ml, Progesteron > 400 ng/ml) an.

4.1.2. Kühe mit Follikel-Theca-Zysten und
zusätzlichem Corpus luteum

4.1.2.1. Ovarbefunde

4.1.2.1.1. Anzahl und Verteilung der Zysten und
Corpora lutea

Bei 15 Kühen, bei denen außer Follikel-Theca-Zysten auch gleichzeitig ein Corpus luteum auf den Ovarien vorhanden war, wurden insgesamt 17 Zysten festgestellt. Dabei befanden sich die Zysten bei 7 Kühen nur auf dem linken, bei 6 nur auf dem rechten Ovar und bei 2 auf beiden Ovarien (Tab. 13). 13 der 15 Kühe wiesen nur eine Zyste auf. Zusätzlich wurden bei 2 dieser Kühe noch 3 kleinere Blasen zwischen 1 und 2,5 ml gefunden. Das Corpus luteum, das sich 3-mal auf dem linken und 12-mal auf dem rechten Ovar befand, trat bei 9 Kühen gemeinsam mit einer Follikel-Theca-Zyste auf dem gleichen Ovar auf (Tab. 14). In einem Fall hatte das Corpus luteum einen kleinen, flüssigkeitsgefüllten Hohlraum.

Tab. 13

Verteilung und Anzahl der 17 Follikel-Theca-Zysten bei 15 geschlachteten Kühen, bei denen gleichzeitig Corpora lutea auftraten

	Anzahl der Kühe mit Zysten	%
Befallenes Ovar		
links	7	46,7
rechts	6	40,0
beidseits	2	13,3
Anzahl der Zysten		
1	13	86,7
2	2	13,3

Tab. 14

Beziehung zwischen Follikel-Theca-Zysten und Corpora lutea bezüglich ihrer Verteilung auf die Ovarien bei 15 geschlachteten Kühen

Anzahl der Kühe	Zyste	Corpus luteum
2	links	links
5	rechts	rechts
5	links	rechts
1	rechts	links
2	beidseits	rechts

4.1.2.1.2. Makroskopisch feststellbare Kriterien

Es handelt sich bei Follikel-Theca-Zysten, bei denen auf den Ovarien gleichzeitig ein Corpus luteum auftritt, vorwiegend um dünnwandige Zysten zwischen 2,5 und 5 ml Volumen mit hart-elastischer Konsistenz, unterschiedlich tiefer Lage im Ovar und hell- bis kräftig-gelbem Zysteninhalt (Tab. 15, 16, 17, 18, 19).

Tab. 15

Volumen der 17 Follikel-Theca-Zysten bei 15 geschlachteten Kühen mit Corpus luteum

Volumen der Zysten	Anzahl der Zysten	%
> 2,5 ml bis 5 ml	15	88,2
> 5 ml bis 10 ml	1	5,9
> 10 ml bis 30 ml	1	5,9
> 30 ml	0	0,0

Tab. 16

Wanddicke der 17 Follikel-Theca-Zysten bei 15 geschlachteten Kühen mit Corpus luteum (subjektiv beurteilt)

Wanddicke der Zysten	Anzahl der Zysten	%
sehr dünn	6	35,3
dünn	3	17,6
mittel	5	29,4
dick	3	17,6
sehr dick	0	0,0

Tab. 17

Konsistenz der 17 Follikel-Theca-Zysten bei 15 geschlachteten Kühen mit Corpus luteum (subjektiv beurteilt)

Konsistenz der Zysten	Anzahl der Zysten	%
weich-fluktuierend	0	0,0
weich-elastisch	5	29,4
hart-elastisch	9	52,9
gummiartig	3	17,6

Tab. 18

Lage der 17 Follikel-Theca-Zysten im Ovar bei
15 geschlachteten Kühen mit Corpus luteum
(subjektiv beurteilt)

Lage der Zysten im Ovar	Anzahl der Zysten	%
oberflächlich	8	47,1
halb-tief	3	17,6
tief	6	35,3

Tab. 19

Farbe des Inhalts von 17 Follikel-Theca-Zysten bei
15 geschlachteten Kühen mit Corpus luteum
(subjektiv beurteilt)

Farbe des Zysteninhalts	Anzahl der Zysten	%
farblos	1	5,9
hellgelb	8	47,1
kräftig-gelb	5	29,4
goldgelb	3	17,6

4.1.2.1.3. Hormonkonzentrationen der Zystenflüssigkeit

Die durchschnittliche Östrogenkonzentration des Inhalts der 17 Follikel-Theca-Zysten betrug 49 ± 100 ng/ml ($\bar{x} \pm s$), die durchschnittliche Progesteronkonzentration 136 ± 386 ng/ml ($\bar{x} \pm s$).

Die 3 kleineren Blasen mit einem Volumen von 1 bis 2,5 ml wiesen eine durchschnittliche Östrogenkonzentration von 236 ± 151 ng/ml ($\bar{x} \pm s$) und eine Progesteronkonzentration von 136 ± 98 ng/ml ($\bar{x} \pm s$) auf.

Bei diesen Zysten kann ebenfalls, wie unter 4.1.1.1.4. beschrieben, eine Einteilung in Gruppen bezüglich ihrer Hormonkonstellation vorgenommen werden.

Dabei ergibt sich, daß Zysten der Gruppe B (mit niedrigen Östrogen- und Progesteronwerten) überwiegend vorkamen (Tab. 20) und daß nur bei 1 Kuh (Tab. 21), berücksichtigt man auch die kleineren Blasen mit einem Volumen von 1 bis 2,5 ml, bei 2 Kühen (Tab. 22) blasige Gebilde der Gruppe A (mit hohen Östrogenwerten in der Zystenflüssigkeit) auftraten.

Tab. 20

Hormonkonstellation des Inhalts von 17 Follikel-Theca-Zysten und 3 Blasen mit einem Volumen von 1 bis 2,5 ml bei 15 geschlachteten Kühen mit Corpus luteum

		Anzahl der	
		Follikel-Theca-Zysten	Blasen ≥ 1 und ≤ 2,5 ml
Gruppe A:			
Östrogene	> 400 ng/ml	1	1
Progesteron	< 200 ng/ml		
Gruppe B:			
Östrogene	< 200 ng/ml	11	1
Progesteron	< 200 ng/ml		
Gruppe B/C:			
Östrogene	< 200	0	1
Progesteron	200-400 ng/ml		
Gruppe C:			
Östrogene	< 200 ng/ml	5	0
Progesteron	> 400 ng/ml		

Tab. 21

Verteilung der Follikel-Theca-Zysten bezüglich ihrer Hormonkonstellation auf die 15 geschlachteten Kühe mit Corpus luteum

Anzahl der Kühe	Zysten der Gruppen			
	A	B	B/C	C
1	x			
10		x		
1		x		x
2				x

Tab. 22

Verteilung der Follikel-Theca-Zysten unter zusätzlicher Berücksichtigung der Blasen mit einem Volumen von 1 bis 2,5 ml bezüglich ihrer Hormonkonstellation auf die 15 geschlachteten Kühe mit Corpus luteum

Anzahl der Kühe	Zysten und Blasen ≥ 1 ml und $\leq 2,5$ ml der Gruppen			
	A	B	B/C	C
1	x			
1	x		x	x
10		x		
1		x		x
2				x

4.1.2.2. Blut-Hormonkonzentrationen

Die durchschnittliche Östrogenkonzentration im Blutplasma betrug $0,69 \pm 0,27$ ng/ml ($\bar{x} \pm s$), die Progesteronkonzentration $6,0 \pm 2,2$ ng/ml ($\bar{x} \pm s$). Dabei lagen die Progesteronwerte immer über 1 ng/ml Plasma (als Selektionsmerkmal verwendet). Sie sind auf das vorhandene aktive Corpus luteum zurückzuführen und lassen deshalb in diesem Fall keine Rückschlüsse auf die Progesteronsekretion der Follikel-Theca-Zysten zu.

4.1.3. Kühe mit Follikel-Lutein-Zysten

4.1.3.1. Ovarbefunde

4.1.3.1.1. Anzahl und Verteilung der Follikel-Lutein-Zysten sowie der gleichzeitig auftretenden Follikel-Theca-Zysten und Corpora lutea

Bei den 4 Kühen mit Follikel-Lutein-Zysten war nur jeweils 1 solche Zyste vorhanden. Daneben traten auch Follikel-Theca-Zysten, kleinere Follikel-ähnliche Blasen mit einem Volumen von 1 bis 2,5 ml und in einem Fall ein Corpus luteum auf (Tab. 23).

Tab. 23

Auftreten von verschiedenen "Funktionsgebilden" bei den 4 geschlachteten Kühen mit Follikel-Lutein-Zysten

	Kuh			
	1	2	3	4
Anzahl der				
Follikel-Lutein-Zysten	1	1	1	1
Follikel-Theca-Zysten	1	1	1	0
Blasen ≥ 1 ml und $\leq 2,5$ ml	0	0	1	2
Corpora lutea	0	0	0	1

4.1.3.1.2. Makroskopisch feststellbare Kriterien

Wandbeschaffenheit der Follikel-Lutein-Zysten

Bei der Kuh H 25 war die ganze Zystenwand, bei der Kuh H 33 2/3 dieser, bei der Kuh H 44 eine runde Fläche der Wand mit einem Durchmesser von ca. 2 cm und bei der Kuh H 61 die ganze Zystenwand, außer einer kuppelförmigen Vorwölbung mit ca. 1,5 cm Durchmesser, mit einem 1 bis 3 mm dicken, gelb-orangen Luteingewebe, ähnlich dem eines Corpus luteum, ausgekleidet. Die nicht von Luteingewebe bedeckten Wandbezirke ähnelten der Wand einer Follikel-Theca-Zyste.

Volumen

Das Volumen der Follikel-Lutein-Zysten betrug 4,5, 6,0, 7,5 und 35 ml, durchschnittlich $13,5 \pm 14,6$ ml ($\bar{x} \pm s$), das der zusätzlich auftretenden Follikel-Theca-Zysten 3,0, 3,5 und 12 ml, durchschnittlich $6,2 \pm 5,1$ ml ($\bar{x} \pm s$).

Wanddicke

Die Wand der Follikel-Lutein-Zysten war, abhängig davon, ob die in der Peripherie des Ovars liegenden Wandabschnitte Luteingewebe enthielten, sehr dick bis sehr dünn, die der Follikel-Theca-Zysten in 2 Fällen sehr dünn und einmal dick.

Farbe des Zysteninhalts

Die Farbe des Zysteninhalts war unterschiedlich, bei den Follikel-Lutein-Zysten 1-mal hellgelb und kräftig-gelb und 2-mal goldgelb, bei den Follikel-Theca-Zysten 2-mal kräftig-gelb und 1-mal goldgelb.

4.1.3.1.3. Mikroskopisch feststellbare Kriterien bei den Follikel-Lutein-Zysten

Das Luteingewebe bestand hauptsächlich aus großen, im Schnitt ovalen Zellen, deren Zytoplasma sich stark mit Eosin anfärbte, und einigen fibrozyten-ähnlichen Zellen. Es glich damit dem Luteingewebe eines aktiven Corpus luteum. Gegen das Lumen der Zyste war es durch eine mehrzellige Bindegewebsschicht abgegrenzt. Peripherwärts schloß sich, deutlich abgesetzt, die fibrozytäre Theca interna an, die fließend in die Theca externa überging (Abb. 11).

4.1.3.1.4. Hormonkonzentrationen der Zystenflüssigkeit

Die Östrogenkonzentrationen im Inhalt der Follikel-Lutein-Zysten lagen alle sehr niedrig ($\bar{x} \pm s$: $9,8 \pm 5,7$ ng/ml). Die Progesteronkonzentrationen wiesen bei 3 Follikel-Lutein-Zysten Werte über 1200 ng/ml und einmal 760 ng/ml auf.

Die gleichzeitig auftretenden Follikel-Theca-Zysten und Blasen mit einem Volumen von 1 bis 2,5 ml zeigten unterschiedliche Hormonkonstellationen (Tab. 24). Bei einer Kuh trat dabei auch eine Zyste mit hohen Östrogenwerten auf.

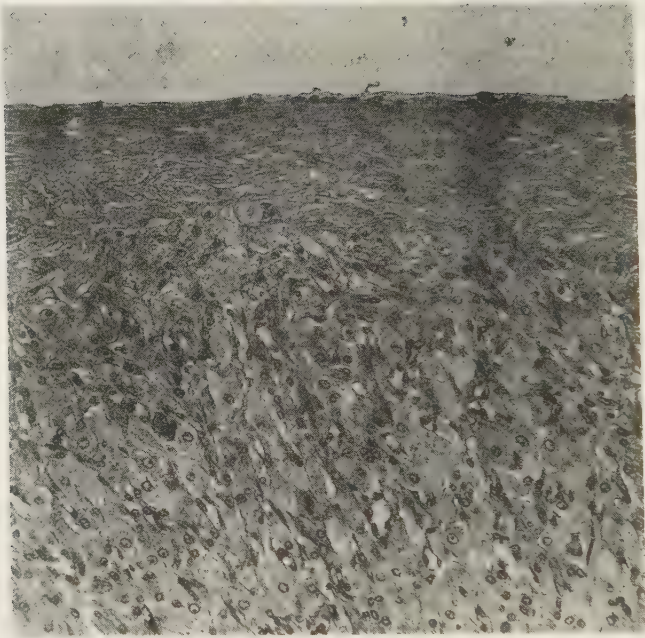


Abb. 11: Wand einer Follikel-Lutein-Zyste
Optische Vergrößerung (Objektiv x Optovar x
Gerätefaktor): 10 x 1,25 x 3,2

Tab. 24

Verteilung der Follikel-Lutein- und Follikel-Theca-Zysten, unter zusätzlicher Berücksichtigung der Blasen mit einem Volumen von 1 bis 2,5 ml, bezüglich ihrer Hormonkonstellation auf die 4 Kühe

Anzahl der Kühe	Follikel-Lutein- Zysten	Follikel-Theca-Zysten und Blasen ≥ 1 ml bis $\leq 2,5$ ml der Gruppen		
		A	B	B/C
1	x	x		
2	x		x	
1	x		x	x

4.1.3.2. Blut-Hormonkonzentrationen und ihre Beziehung zu den Follikel-Lutein-Zysten

Die durchschnittliche Östrogenkonzentration im Blutplasma betrug $0,55 \pm 0,25$ ng/ml ($\bar{x} \pm s$; $n = 4$), die Progesteronkonzentration $6,0 \pm 2,6$ ng/ml ($\bar{x} \pm s$; $n = 4$). Das bedeutet, daß beim Auftreten von Follikel-Lutein-Zysten Blut-Progesteronwerte erreicht werden, die denen gleichen, die beim Vorhandensein eines aktiven Corpus luteum zu finden sind.

4.1.4. Vergleichende Betrachtungen zwischen Kühen mit Follikel-Theca-Zysten ohne Corpus luteum, Kühen mit Follikel-Theca-Zysten und gleichzeitigem Corpus luteum und Kühen mit Follikel-Lutein-Zysten

4.1.4.1. Anzahl und Volumen der Follikel-Theca-Zysten bei Kühen ohne und mit Corpus luteum

Kühe mit Follikel-Theca-Zysten ohne Corpus luteum wiesen meist (30 von 40 Tieren) multiple Zysten auf, wogegen bei Kühen, bei denen zusätzlich ein Corpus luteum zu finden war, in 13 von 15 Fällen nur eine Zyste auftrat. Zudem waren die Zysten letztgenannter Kühe durchschnittlich deutlich kleiner ($4,1 \pm 2,1$ ml gegenüber $12,5 \pm 13,8$ ml).

4.1.4.2. Hormonkonzentrationen im Inhalt der Follikel-Theca-Zysten bei Kühen ohne und mit Corpus luteum

Follikel-Theca-Zysten mit hohem Östrogengehalt, der ja im allgemeinen für die anderen Symptome der zystösen Entartung der Ovarien verantwortlich gemacht wird, traten bei den 15 Kühen mit zusätzlichem Corpus luteum nur in 2 Fällen auf, wogegen sie bei 18 der 40 Kühe ohne Corpus luteum zu finden waren, rechnet man die Blasen zwischen 1 und 2,5 ml dazu.

4.1.4.3. Mikroskopisch feststellbare Unterschiede zwischen Follikel-Theca- und Follikel-Lutein-Zysten

Wie unter Kap. 4.1.1.1.3. beschrieben, wurden histologisch im wesentlichen 3 Formen von Follikel-Theca-Zysten gefunden, wovon eine eine Umwandlung der Granulosa- in Luteinzellen erkennen läßt. Dieses Gewebe besteht aus relativ kleinen, oft degenerierten Zellen - solche, wie sie beim aktiven Corpus luteum am häufigsten vorkommen, sind selten - und grenzt unmittelbar an das Zystenlumen (Abb. 4).

Bei den Follikel-Lutein-Zysten dagegen gleicht das Luteingewebe strukturell dem eines aktiven Corpus luteum und ist vom Lumen durch eine mehrzellige Bindegewebsschicht abgegrenzt (Abb. 11).

4.1.4.4. Blut-Progesteronkonzentrationen bei Kühen mit Follikel-Theca-Zysten ohne und mit Corpus luteum und Kühen mit Follikel-Lutein-Zysten

Erhöhte Progesteronwerte im Blutplasma wurden bei Kühen, die ein aktives Corpus luteum aufwiesen und bei Kühen mit Follikel-Lutein-Zysten gefunden. Sie traten also nur auf, wenn Luteingewebe vorhanden war, das strukturell dem eines aktiven Corpus luteum glich. Kühe mit Follikel-Theca-Zysten, deren Wand eine sogenannte Anluteinisierung, wie unter 4.1.1.1.3. beschrieben, erfahren hat, wiesen dagegen nie erhöhte Blut-Progesteronwerte auf.

4.2. Klinische Untersuchungen

4.2.1. Untersuchungen der Kühe mit Ovarialzysten vor der Behandlung

4.2.1.1. Zyklusverlauf am Ovar anhand der Milch-Progesteron-Befunde

Aufgrund von Progesteronverlaufsuntersuchungen der Milch konnten die Kühe, die nach der Diagnosestellung "Ovarialzyste" in die Untersuchungen einbezogen wurden, hinsichtlich des Zyklusverlaufs im wesentlichen 3 Gruppen folgender Verteilung zugeordnet werden:

Gruppe I:

Bei 16 Kühen lagen die Progesteronkonzentrationen während der ganzen Untersuchungszeit vor der Behandlung von mindestens 10, meist 14 Tagen permanent niedrig (unter 2 ng/ml Milch).

Gruppe II:

Bei 14 Kühen waren bei der Erstuntersuchung die Progesteronwerte niedrig und stiegen während der Beobachtungszeit vor der Behandlung zyklusähnlich an.

Gruppe III:

13 Kühe wiesen zum Zeitpunkt der Erstuntersuchung Progesteronwerte über 2 ng/ml Milch auf, die sich während der Beobachtungszeit vor der Behandlung zyklusähnlich veränderten.

Sonderfälle:

Bei einer Kuh blieben die Progesteronwerte über mehr als 30 Tage hoch. Sie hatte außerdem eine Pyometra.

Eine Kuh war etwa 2 Monate trächtig, verbunden mit permanent hohen Progesteronwerten.

Bei 9 Kühen verschwanden die als Ovarialzysten diagnostizierten Gebilde mit dem Abfall der Progesteronkonzentration. Da nicht ausgeschlossen werden kann, daß Corpora lutea als Ovarialzysten angesprochen wurden und daß somit eine Fehldiagnose vorliegen kann, sollen diese Kühe bei den weiteren Betrachtungen ausgeschlossen werden.

4.2.1.2. Symptome und Befunde bei Kühen mit Ovarialzysten

4.2.1.2.1. Verhalten

Innerhalb aller 3 Gruppen wurde bei den Kühen sehr unterschiedliches Verhalten festgestellt. Dabei trat aber Nymphomanie nur bei Kühen der Gruppe I und II auf, wobei wiederum von den 4 Kühen der Gruppe II bei 3 Tieren die anfänglichen Nymphomanieerscheinungen ohne Behandlung zurückgingen. Unregelmäßige oder normale Brunstintervalle wurden nur bei Kühen mit zyklischer Ovaritätätigkeit (Gruppe II und III) beobachtet (Tab. 25). Betrachtet man, auf welche Weise die zystöse Entartung der Ovarien festgestellt wurde, so zeigt sich, daß besonders bei Kühen der Gruppe I (ohne zyklische Ovaritätätigkeit) vom Besitzer häufig der Verdacht auf Ovarialzysten geäußert wurde (Tab. 26).

Tab. 25

Verhalten der Kühe mit Ovarialzysten
vor der Erstuntersuchung

	Anzahl der Kühe in Gruppe		
	I	II	III
Nymphomanie	7	4	
häufige Brunst	3	1	1
unregelmäßige Brunst		1	1
normale Brunst		1	1
Anöstrie	4	2	7
Kühe kurz p.p. o.B.	1	4	1
Verhaltensänderung anderer Art	1	1	2

Tab. 26

Art der Feststellung der zystösen Entartung der Ovarien

	Anzahl der Kühe in Gruppe		
	I	II	III
Verdacht des Besitzers			
wegen häufiger Brunst oder Nymphomanie	9	5	1 ^x
wegen Verhaltensänderung anderer Art	1	1	2
wegen häufiger Schleim- absonderung		1	2
Untersuchung wegen Anöstrie oder Trächtigkeit	4	1	4
Untersuchung wegen Nicht- konzipieren			2
bei der KB	1	2	1
Routineuntersuchung oder zufällig	1	4	1

^x Der Besitzer der Kuh K 31 der Gruppe III hatte den Verdacht wegen Nymphomanie; doch war zu erfahren, daß seit einigen Tagen vor der Erstuntersuchung keine Brunsterscheinungen mehr feststellbar waren.

4.2.1.2.2. Äußerlich erkennbare Symptome

Eine Ödematisierung der Vulva wurde in allen 3 Gruppen häufig beobachtet, wogegen eingefallene Beckenbänder und eine Hohlschwanzbildung vermehrt in der Gruppe I gefunden wurden (Tab. 27)

Tab. 27

Äußerlich erkennbare Symptome bei Kühen mit Ovarialzysten bei der Erstuntersuchung

	Anzahl der Kühe in		
	Gruppe		
	I	II	III
Vulva			
nicht ödematisiert	2	1	1
leicht ödematisiert	4	2	6
stark ödematisiert	10	11	6
Beckenbänder			
straff	4	7	10
leicht eingefallen	5	3	0
einseitig	1	1	3
stark eingefallen	6	3	0
Hohlschwanzbildung	5	1	0

4.2.1.2.3. Befunde am Uterus

Kühe der Gruppe I wiesen deutlich häufiger einen schlecht tonisierten Uterus auf als die der anderen Gruppen.

Bei 16 der 43 Kühe mit Ovarialzysten konnte eine Endometritis unterschiedlichen Grades festgestellt werden (Tab. 28).

Tab. 28

Befunde am Uterus bei Kühen mit Ovarialzysten bei der Erstuntersuchung

	Anzahl der Kühe in Gruppe		
	I	II	III
Tonus			
schlecht	11	5	2
gut	5	8	9
sehr gut	0	1	2
Größe			
normal	11	12	12
vergrößert	5	2	1
Endometritis - Cervicitis			
nein	9	9	9
serös	3		2
sero-mukös		2	
eitrig	3	3	1
Pyometra	1		1

4.2.1.2.4. Befunde an den Ovarien

Bei 31 der 43 Kühe wurde nur eine, meist dünnwandige Ovarialzyste diagnostiziert (Tab. 29 und 30). Während der Beobachtungszeit vor der Behandlung wurden bei 18 Tieren Veränderungen an den Ovarien in Form von Zu- und Rückbildungen von einzelnen Zysten registriert (Tab. 31).

Corpora lutea wurden bei der Erstuntersuchung bei den Kühen der Gruppe III trotz erhöhter Progesteronwerte in der Milch nur in 3 von 13 Fällen rektal palpiert (Tab. 32). Jedoch konnten sie in der Mehrzahl der Fälle während einer längeren Beobachtungszeit, vielfach in dem folgenden Zyklus, parallel zu erhöhten Milch-Progesteronwerten gefunden werden.

Tab. 29

Anzahl und Verteilung der 56 Ovarialzysten bei 43 Kühen (rektal diagnostiziert)

	Anzahl der Kühe in		
	Gruppe		
	I	II	III
1 Zyste			
links	4	7	6
rechts	8	4	2
≥ 2 Zysten			
links		1	
rechts	1		
beidseits	3	2	5

Tab. 30

Größe und Wandstärke der 56 Ovarialzysten bei 43 Kühen
(bei der rektalen Untersuchung beurteilt)

	bei Kühen der Gruppe		
	I	II	III
Anzahl (n)	21	17	18
Größe (Durchmesser)			
Minimum (cm)	2	2	2
Maximum (cm)	6	4,5	4
$\bar{x} \pm s$ (cm)	3,1 $\pm 0,9$	3,1 $\pm 0,7$	2,5 $\pm 0,5$
Wandstärke			
sehr dünn	4	1	
dünn	16	13	11
dick	1	1	5
sehr dick		2	2

Tab. 31

Veränderungen an den Ovarien bezüglich der Ovarialzysten
bei 43 Kühen während der Zeit vor der Behandlung
(bei der rektalen Untersuchung diagnostiziert)

	bei Kühen der Gruppe		
	I	II	III
keine Veränderungen	9	6	9
Zubildungen von Zysten	5	1	
Rückbildungen von Zysten	1	5	3
Zu- und Rückbildungen von Zysten	1	2	1

Tab. 32

Rektal diagnostizierbare Corpora lutea bei 43 Kühen
mit Ovarialzysten vor der Behandlung

	bei Kühen der Gruppe		
	I	II	III
Bei der Erstuntersuchung			
palpierbar	0	0	3
nicht palpierbar	16	14	10
Während der Beobachtungs- zeit			
palpierbar	0	11	10
nicht palpierbar	16	3	3

4.2.2. Verlaufskontrolle nach der Behandlung

4.2.2.1. Zyklusverlauf anhand der Milch-Progesteron-Befunde

Gruppe I:

15 der 16 Kühe ohne zyklisches Geschehen wurden behandelt. Davon stieg bei 13 Tieren der Progesterongehalt der Milch nach der Behandlung zyklusähnlich an (Beispiel: Abb. 12). 2 Tiere zeigten weiterhin permanent niedrige Progesteronkonzentrationen (Beispiel: Abb. 13). Bei der Kuh K 36 blieben die Progesteronwerte nach einem normalen und einem verkürzten Zyklus wiederum permanent niedrig und stiegen erst nach einer zweiten Behandlung wieder zyklusähnlich an.

Gruppe II:

Außer bei der Kuh K 5 ergab die Behandlung, die einmal um den Östrus und sonst im Diöstrus stattfand, keine deutlich sichtbaren Veränderungen des Progesteronverlaufs (Beispiel: Abb 14).

Die Kuh K 5 zeigte vor und nach der ersten Behandlung verkürzte Zyklen mit häufiger Brunst. Nach der zweiten Behandlung konnte eine Zyklusregulierung registriert werden (Abb. 15).

Gruppe III:

Bei den 8 der 13 Kühe, die behandelt wurden, und zwar 2 um den Östrus und 6 im Diöstrus, konnte keine Beeinflussung des zyklischen Progesteronverlaufs gefunden werden (Beispiel: Abb. 16).

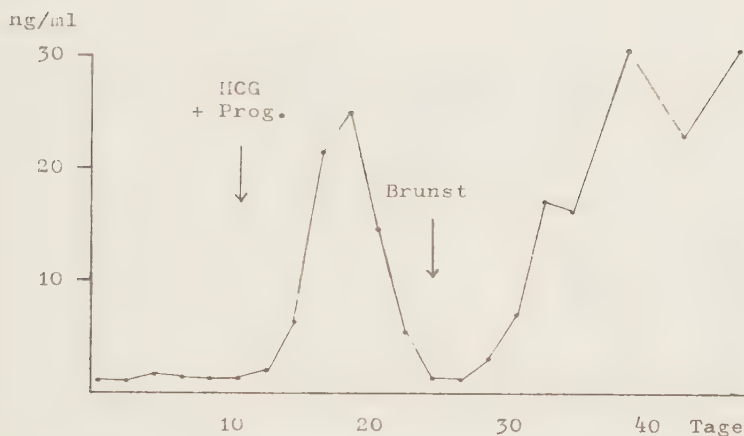


Abb. 12: Milch-Progesteronverlauf der Kuh K 18
vor und nach der Ovarialzystenbehandlung

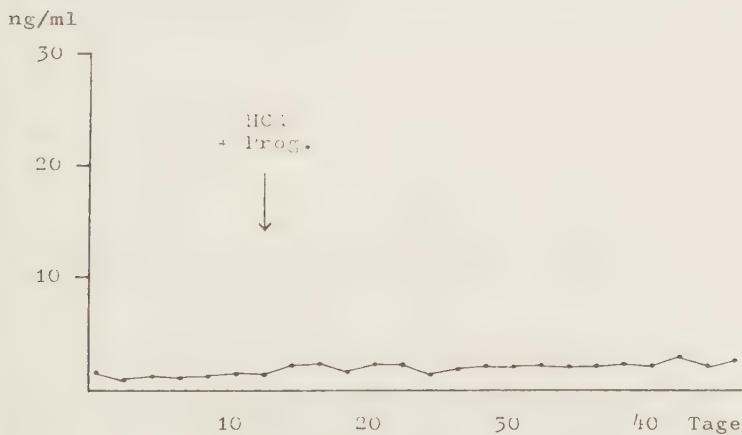


Abb. 13: Milch-Progesteronverlauf der Kuh K 15
vor und nach der Ovarialzystenbehandlung

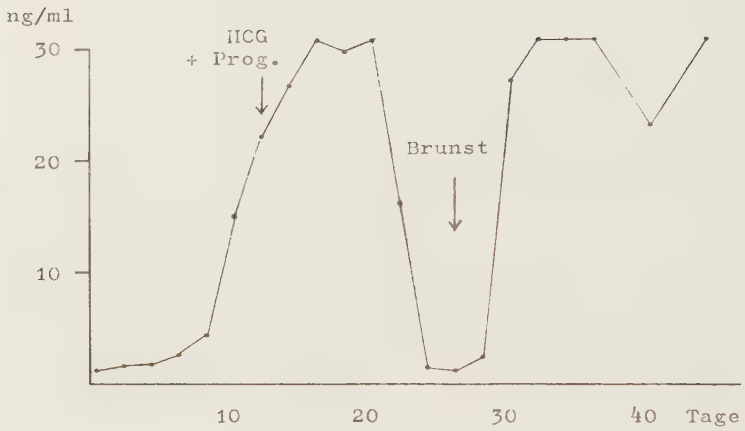


Abb. 14: Milch-Progesteronverlauf der Kuh K 14
vor und nach der Ovarialzystenbehandlung

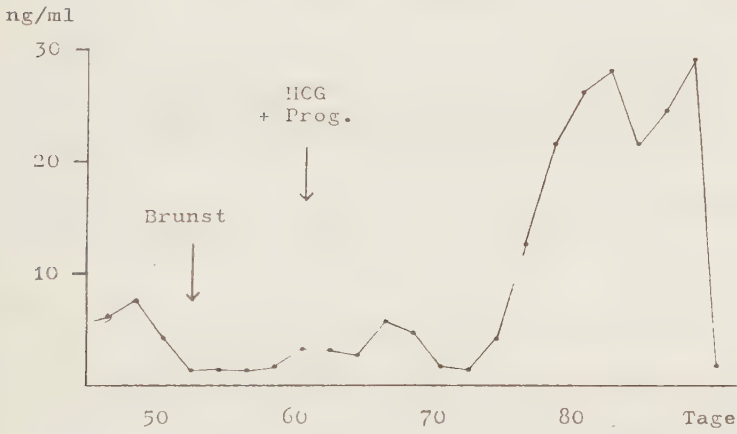
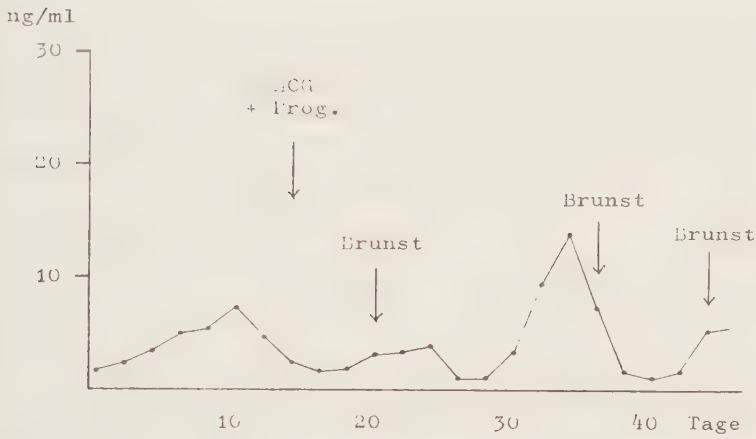


Abb. 15: Milch-Progesteronverlauf der Kuh K 5
vor und nach den Ovarialzystenbehandlungen

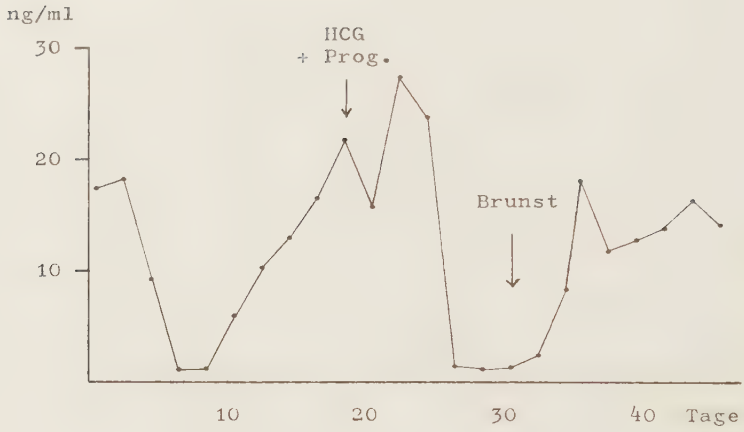


Abb. 16: Milch-Progesteronverlauf der Kuh K 38
vor und nach der Ovarialzystenbehandlung

4.2.2.2. Corpus-luteum-Bildung

Gruppe I:

Bei den beiden Kühen, bei denen kein Progesteronanstieg beobachtet wurde, bildete sich auch kein Corpus luteum. Bei 11 Kühen war innerhalb der nächsten 8 Tage ein Corpus luteum zu palpieren. Bei den übrigen 2 Kühen konnte ein solches im zweiten Zyklus diagnostiziert werden.

Gruppe II:

Bei 8 der 12 behandelten Kühe konnte schon zum Zeitpunkt der Behandlung rektal ein Corpus luteum nachgewiesen werden.

Bei der Kuh K 20 entstand nach der Behandlung, die bei hohem Progesteronwert durchgeführt wurde, erst ein palpierbares Corpus luteum.

Bei der Kuh K 23 war erst im folgenden Zyklus ein Corpus luteum feststellbar.

Die Kuh K 5 zeigte in dem auf die 2. Behandlung folgenden Zyklus ein palpierbares Corpus luteum; während der vorherigen verkürzten Zyklen wurde nie ein solches diagnostiziert.

Die Kuh K 32 wurde um den Östrus behandelt und bildete im folgenden Zyklus ein palpierbares Corpus luteum.

Gruppe III:

3 der 6 im Diöstrus behandelten Kühe wiesen bei der Behandlung ein rektal feststellbares Corpus luteum auf. Bei einer dieser 3 Kühe, bei denen kein Corpus luteum zu diagnostizieren war, konnte direkt nach der Behandlung ein solches gefunden werden.

Die beiden Kühe, die bei niedrigen Progesteronwerten behandelt wurden, zeigten im folgenden Zyklus Corpora lutea.

4.2.2.3. Veränderungen der Ovarialzysten

Bei den beiden Kühen, bei denen die Progesteronkonzentrationen auch nach der Behandlung niedrig blieben, waren Rück- und Neubildungen einzelner Zysten festzustellen. Bei den meisten anderen Kühen bildeten sich die Ovarialzysten nach unterschiedlicher Zeit zurück. Nur bei einer Kuh, bei der die Zyste bei der Erstuntersuchung geplatzt war und sich eine neue Zyste angebildet hatte, entstand wahrscheinlich aus dieser ein Corpus luteum (Tab. 33).

4.2.2.4. Erster Progesteronabfall und erste Brunst nach der Behandlung

Bei den Kühen der Gruppe I, bei denen der Zyklus durch die Behandlung in Gang gesetzt wurde, konnte der erste Progesteronabfall unter 2 ng/ml Milch am Tag $18,4 \pm 3,4$ ($\bar{x} \pm s$) und die erste Brunst meist zwischen dem 17. und 24. Tag beobachtet werden. Die Kühe der Gruppen II und III wurden in der Mehrzahl im Diöstrus behandelt und der Progesteronabfall sowie die erste Brunst traten, abhängig vom Zyklusstand, meist früher auf (Tab. 34 u. 35).

Tab. 33

Rückbildung der Ovarialzysten nach der Behandlung
bei 35 Kühen

Gruppe I:	Anzahl ^x der Kühe
-----------	---------------------------------

Keine Zysten zu diagnostizieren

4 Tage nach der Behandlung	1
16 "-"	4
24 "-"	1
28 "-"	1
36 "-"	3
44 "-"	1

Zysten während der ganzen Untersuchungszeit	4
--	---

Gruppe II:

Zysten bei der Behandlung in Rückbildung	2
---	---

Keine Zysten zu diagnostizieren

4 Tage nach der Behandlung	1
8 "-"	2
12 "-"	1
16 "-"	1
32 "-"	1
36 "-"	1
52 "-"	1

Zysten während der ganzen Untersuchungszeit	2
--	---

Gruppe III:

Keine Zysten zu diagnostizieren

8 Tage nach der Behandlung	3
12 "-"	1
16 "-"	3
20 "-"	1

^x Es ergeben sich gegenüber den vorausgehenden Tabellen
Differenzen in der Anzahl der Kühe, da nicht bei allen
Tieren eine Behandlung erfolgte.

Tab. 34

Erster Progesteronabfall unter 2 ng/ml
nach der Behandlung bei Kühen mit
Ovarialzysten

	Anzahl der Kühe in		
	Gruppe		
	I	II	III
am 2. Tag			1
am 4. "		1	
am 8. "		4	2
am 10. "		1	1
am 12. "	1	5	
am 14. "	2	1	1
am 16. "	2	1	1
am 18. "	3		
am 20. "	2		2
am 22. "	2		
am 24. "	2		

Tab. 35

Erste beobachtete Brunst nach der Behandlung
bei Kühen mit Ovarialzysten

	Anzahl der Kühe in Gruppe		
	I	II	III
am 5./ 6. Tag		2	
am 7./ 8. "		1	
am 9./10. "		3	1
am 11./12. "			1
am 13./14. "	1	2	
am 15./16. "			1
am 17./18. "	2	1	
am 19./20. Tag	2		4
am 21./22. "	2		
am 23./24. "	3		
am 25./26. "		1	
am 27./28. "	1		
am 29./30. "		1	
am 34. Tag	1		
am 36. Tag		1	
am 43. Tag	1		
am 45. Tag	1		
am 76. Tag	1		
keine Brunst beobachtet	1	1	1

4.2.3. Konzeptionsergebnis

4.2.3.1. Konzeption ohne Ovarialzysten-Behandlung

Bei 3 Tieren der Gruppe II und 6 Tieren der Gruppe III wurde versucht, die Kühe ohne Ovarialzysten-Behandlung zur Konzeption zu bringen.

Davon wurden insgesamt 5 Kühe gravid (Tab. 36). Doch war dabei festzustellen, daß sich in 4 Fällen die Ovarialzysten bis zum fertilen Östrus zurückgebildet hatten (Tab. 37).

4.2.3.2. Konzeption nach der Ovarialzysten-Behandlung

Es konzipierten 20 der 35 behandelten Kühe, wobei die Gruppe I die schlechtesten Erfolge zeigte (Tab. 38). Dabei war kein Zusammenhang zur Rückbildung der Ovarialzysten zu finden (Tab. 39).

Nur bei den Kühen der Gruppe I scheint die Zeitspanne zwischen letzter Geburt und Behandlung eine gewisse Bedeutung für den Konzeptionserfolg zu haben (Tab. 40).

Tab. 36

Konzeptionen ohne Ovarialzystenbehandlung

Gruppe II:

Konzeption	ja	n = 0
	nein nach 1 Besamung	n = 1 ^x
	nach 2 Besamungen	n = 1
	nach 3 Besamungen	n = 1

Gruppe III:

Konzeption	ja	nach 1. Besamung	n = 3
		nach 2. Besamung	n = 2
	nein	nach 1 Besamung	n = 1 ^x

^x dann behandelt

Tab. 37

Konzeptionen in Beziehung zur Rückbildung der Ovarialzysten bei Kühen ohne Behandlung

Bestehen der Zysten

während des fertilen Östrus

ja :	1 mal
nein:	4 mal

Bestehen der Zysten

während infertiler Östren

ja :	6 mal
nein:	1 mal

Tab. 38

Konzeptionserfolg nach der Ovarialzystenbehandlung

	Anzahl der Kühe in Gruppe		
	I	II	III
Gravid			
nach der 1. Besamung	4	6	4
nach der 2. Besamung	2	2	
nach der 3. Besamung	1	1	
insgesamt	7	9	4
Ingravid			
ohne Besamung	1		
nach 1 Besamung	4	1	2
nach 2 Besamungen	1	2 ^x	
nach 3 Besamungen	1		1
nach mehr Besamungen	1	1	1
insgesamt	8	3	4

^xDie Kuh K 5 wurde dann nochmals behandelt und konzipierte bei der folgenden Besamung.

Tab. 39

Konzeptionen in Beziehung zur Rückbildung der
Ovarialzysten bei Kühen mit Behandlung

	Anzahl der Kühe in Gruppe		
	I	II	III
Bestehen der Zysten während des fertilen Östrus			
ja	3	2	0
nein	2	6	4
unbekannt	2	1	0
Bestehen der Zysten während infertiler Östren			
ja	2	4	0
nein	7	6	4
unbekannt	5	3	4

Tab. 40

Konzeptionserfolg in Beziehung zum Zeitpunkt des Behandlungstages post partum bei Kühen mit Ovarialzysten

Behandlungstag p.p. ($\bar{x} \pm s$; Tage)	Gruppe		
	I	II	III
gravid	57,4	88,9	119,8
	$\pm 28,1$	$\pm 37,0$	$\pm 57,1$
ingravid	173,6	65,3	102,5
	$\pm 171,3$	$\pm 26,0$	$\pm 42,9$

5. Diskussion

Bei dem klinischen Syndrom der Follikelzyste handelt es sich um eine Folge einer Ovulationsstörung, bei der der angebildete Follikel aus bis jetzt noch ungeklärten Gründen oft weiterwächst.

Nach der Heranbildung der Follikel-Theca-Zyste, die am Anfang morphologisch einem übergroßen Follikel gleicht, setzen Veränderungen ein, die, vermutlich abhängig von einer vollständig fehlenden oder unerschwelligen LH-Wirkung, zu einer Degeneration bzw. einer gewissen Umbildung der funktionellen Bestandteile der Zystenwand führen. Diese Umbildung verläuft so, daß im lumennahen Bereich der Zysten Zellen zu finden sind, die Luteinzellen ähneln und anscheinend, wie aus dem Hormongehalt des Zysteninhalts zu schließen ist, auch in größeren Mengen Progesteron produzieren. Der Aufbau dieses Gewebes ist jedoch von dem eines Luteingewebes eines Corpus luteum vollständig verschieden. Hier handelt es sich meist um relativ kleine Zellen, die in einem nicht unerheblichen Teil Degenerationserscheinungen aufweisen. Große Luteinzellen sind selten und es deutet auch keine gute kapilläre Blutversorgung auf ein sezernierendes Drüsengewebe hin. So ist auch zu erklären, daß wohl die Progesteronkonzentration des Zysteninhalts durch Diffusion ansteigt, die des Blutes aber bei Bestehen solcher Zysten nicht beeinflußt wird.

Kommt es allerdings, wie bei den selten gefundenen Follikel-Lutein-Zysten, zu einer Bildung von Luteingewebe, ähnlich dem eines Corpus luteum, so spiegelt sich das auch in Form erhöhter Blut-Progesteronkonzentrationen wider. Ob es sich bei den festgestellten Follikel-Lutein-Zysten um Produkte einer stattgefundenen Ovarialzystenbehandlung oder um Spontانبildungen handelte, kann in diesem Fall wegen Fehlen eines Vorberichts beim Schlachthofmaterial nicht gesagt werden.

Das Ausbleiben der Ovulation scheint in der Mehrzahl der Fälle (bei 35 von 40 Kühen) aber nicht zu einer Blockade der Follikelanbildung zu führen. Das erklärt, daß man bei einer Kuh alle möglichen histologisch unterschiedlichen Formen von Follikel-Theca-Zysten nebeneinander finden kann.

Die verschiedenen Formen der Follikel-Theca-Zysten konnten bezüglich Konsistenz, Lage im Ovar und Wanddicke nicht unterschieden werden. Sehr große Zysten über 30 ml Volumen, das entspricht etwa 4 cm Durchmesser, produzierten in keinem vorliegenden Fall höhere Östrogenmengen; bei den übrigen und auch bei den kleineren Blasen mit einem Volumen von 1 bis 2,5 ml kamen alle Formen vor. Es ist also vom Palpationsbefund her nicht möglich, festzustellen, ob es sich um eine Östrogen-produzierende Zyste handelt. Diese Art der Zyste oder Östrogen-bildende Follikel, die für die anderen Symptome der zystösen Entartung der Ovarien verantwortlich gemacht werden, kamen überhaupt nur bei knapp der Hälfte der Kühe mit Follikel-Theca-Zysten vor.

Beim Schlachthofmaterial wies eine viel größere Zahl der Kühe multiple Zysten auf als im Feldversuch. Dies ist wohl zu einem gewissen Teil auf die Grenzen der rektalen Untersuchung (DAWSON, 1975), doch in viel erheblicherem Maße darauf zurückzuführen, daß die zur Schlachtung anstehenden Kühe meist über einen längeren Zeitraum diese Art der Ovulationsstörung aufweisen dürften.

Daß die Ovarialzysten nicht immer mit einer Zyklus-blockade einhergehen müssen, darauf weisen ARBEITER et al. (1975) hin, indem sie bei einigen Kühen mit Ovarialzysten zyklusähnliche Progesteronschwankungen feststellen. Die vorliegenden eigenen Untersuchungen bei Kühen mit Ovarialzysten zeigen, daß von 43 Tieren nur 16 permanent niedrige Progesteronkonzentrationen über einen mindestens 10-tägigen Untersuchungszeitraum aufwiesen (= Gruppe I). Von den anderen 27 Kühen hatten 14 bei der Erstuntersuchung niedrige Progesteronwerte (= Gruppe II); allerdings wurden nur bei 2 dieser Tiere um diesen Zeitpunkt

physiologische, für den Besitzer erkennbare Brunsterscheinungen beobachtet. Außerdem blieben bei 2 Kühen die Progesteronwerte 10 Tage lang unter 2 ng/ml Milch, bevor sie zyklusähnlich anstiegen. Bei 3 Kühen dieser Gruppe gingen die anfänglichen Nymphomanieerscheinungen ohne Behandlung zurück. Deshalb kann bei einem Teil der unter Gruppe II zusammengefaßten Tiere angenommen werden, daß ohne Behandlung während der Untersuchungszeit, eventuell verursacht durch die Ovarpalpation - die Zysten wurden nicht abgedrückt - ein Zyklus in Gang kam. Die restlichen 13 Kühe zeigten schon bei der Erstuntersuchung Progesteronwerte über 2 ng/ml Milch, die sich zyklusähnlich veränderten (= Gruppe III).

Es stellt sich damit die Frage, ob Kühe mit Ovarialzysten und laufendem Zyklus als Tiere angesehen werden können, bei denen eine Spontanheilung, d.h. eine Regulation der neuro-hormonalen Dysfunktion, eingetreten ist. Bei einem Drittel dieser Kühe wurden die Zysten nämlich zufällig bei Besamungen oder Routineuntersuchungen diagnostiziert. Die anderen zwei Drittel wurden allerdings wegen Sterilität oder Symptomen, die auf eine zystöse Entartung der Ovarien schließen lassen, vorgestellt.

Bei 9 Tieren wurde deshalb versucht, sie ohne Behandlung zur Konzeption zu bringen. Dabei fiel auf, daß von den 5 Kühen, die konzipierten, 4 die Zysten bis zum fertilen Östrus zurückgebildet hatten, wogegen während infertiler Östren in 6 von 7 Fällen die Zysten noch bestanden. Bei behandelten Tieren der Gruppe II und III wiesen wohl auch nur 2 Kühe während des fertilen Östrus Zysten auf, doch waren während infertiler Östren keine Unterschiede zwischen An- oder Abwesenheit von Zysten zu sehen. Die Tierzahlen sind aber zu klein, um sichere Schlüsse ziehen zu können. Es liegt allerdings die Vermutung nahe, daß das Bestehen der unbehandelten Ovarialzyste einen negativen Einfluß auf die Fertilität hat.

Das Schlachthofmaterial zeigte jedoch, daß es sich bei Follikelzysten, die gleichzeitig mit Corpora lutea auftraten, meist um Degenerations- oder Umbildungsformen handelte. Nur bei einer Kuh glich die Wandbeschaffenheit einer Zyste der eines Follikels.

Dies alles führt zu der Überlegung, daß primär die neuro-hormonale Dysfunktion zentral Ursache der Fertilitätsstörung ist und sich nur graduell unterschiedlich als verzögerte Ovulation oder als Ovarialzystenbildung mit und ohne Zyklusablauf, aber im wesentlichen in Form irgendeiner Ovulations- und damit verbundenen Fertilitätsstörung äußert.

Wird eine Behandlung mit HCG + Progesteron durchgeführt, so bleiben die Zysten meist über eine längere Zeit, teilweise sogar über die fertile Brunst hinaus, bestehen. Auch ist nicht in jedem Fall bei erfolgreicher Behandlung eine Corpus-luteum-Anbildung durch rektale Untersuchung feststellbar. Das bedeutet aber, daß bei Nicht-Abdrücken der Zysten die rektale Untersuchung innerhalb der ersten 2 Wochen keine sicheren Rückschlüsse auf das Nicht-Ansprechen der Therapie zuläßt.

6. Zusammenfassung

Nach der Schlachtung wurden 40 Kühe mit insgesamt 117 Follikel-Theca-Zysten untersucht.

Dabei wurde festgestellt, daß sich die Follikel-Theca-Zysten bezüglich ihres histologischen Wandaufbaus und ihres Hormonstatus im wesentlichen in 3 Gruppen einteilen lassen:

- a) Zysten, die histologisch einem Follikel vor Einwirkung des LH ähneln, mit hohen Östrogen- (über 400 ng/ml) und niedrigen Progesteronwerten (unter 200 ng/ml) in der Zystenflüssigkeit
- b) Zysten, deren Granulosa-Zellschicht teilweise degeneriert ist und deren Theca interna Fibrozyten-ähnliche Zellen aufweist, verbunden mit niedrigen Östrogen- und Progesteronwerten (beide unter 200 ng/ml) in der Zystenflüssigkeit
- c) Zysten, deren Granulosa-Zellen eine Umwandlung erfahren haben, so daß sie Lutein-Zellen ähneln. Dabei treten so große Zellen, wie sie im Corpus luteum am häufigsten vorkommen, sehr selten auf; außerdem zeigt ein Teil der Zellen Degenerationserscheinungen. Die Theca interna besitzt Fibrozyten-ähnliche Zellen. Bei diesem Zystentyp sind niedrige Östrogen- (unter 200 ng/ml) und hohe Progesteronwerte (über 400 ng/ml) in der Zystenflüssigkeit zu finden.

Der makroskopische Befund läßt nur in geringem Maße Rückschlüsse auf den Hormonstatus des Zysteninhalts bzw. auf den histologischen Aufbau der Zystenwand zu. In der Regel ist es jedoch so, daß die Zystenflüssigkeit bei erhöhten Progesteronwerten eine intensivere Gelbfärbung aufweist.

Treten bei Kühen Follikel-Theca-Zysten mit hohen Progesteronkonzentrationen in der Zystenflüssigkeit auf, so hat dies keine Auswirkung auf die Blut-Progesteronkonzentration; diese liegt bei allen Kühen, die nur Follikel-Theca-Zysten aufweisen, unter 1 ng/ml Plasma.

Multiple Zystenbildungen mit Blasen über 2,5 ml Volumen, das entspricht einem Durchmesser von 2 cm, wiesen 30 der 40 Kühe auf. Berücksichtigt man auch die Follikel-ähnlichen Gebilde mit einem Volumen von 1 bis 2,5 ml, so sind es sogar 35 der 40 Kühe. Dabei können bei einer Kuh alle möglichen Zystenformen nebeneinander bestehen und zwar in beliebiger Kombination.

Es wurden 15 geschlachtete Kühe, die bei Bestehen einer Follikel-Theca-Zyste ein aktives Corpus luteum aufwiesen, untersucht.

Dabei war festzustellen, daß es sich größtenteils um kleinere Zysten (über 2,5 bis 5 ml Volumen) handelte, die meist in der Einzahl auftraten. Nur eine der 17 Zysten über 2,5 ml Volumen wies hohe Östrogenwerte in der Zystenflüssigkeit auf. Auch bei Anwesenheit einer Follikel-Theca-Zyste kann auf dem gleichen Ovar ein Corpus luteum bestehen.

Follikelzysten mit makroskopisch sichtbarer Luteinisierung der Zystenwand, also Follikel-Lutein-Zysten, wiesen 4 Kühe des untersuchten Schlachthofmaterials auf.

Das Luteingewebe ist histologisch von dem eines Corpus luteum nicht zu unterscheiden. Im Inhalt dieser Zysten sind immer sehr hohe Progesteronkonzentrationen zu analysieren. Die Blut-Progesteronkonzentrationen weisen dabei Werte auf, die denen von Kühen mit aktivem Corpus luteum gleichen (über 1 ng/ml Plasma).

Neben den Follikel-Lutein-Zysten traten in 3 Fällen Follikel-Theca-Zysten mit verschiedenem Hormonstatus auf.

Über einen längeren Zeitraum wurden 43 Kühe mit Ovarialzysten regelmäßig im 4-Tage-Rhythmus rektal untersucht und es wurden im 2-Tage-Rhythmus Milchproben zur Progesteronanalyse genommen.

Dabei war festzustellen, daß vor der Behandlung mit 3000 I.E. HCG + 125 mg Progesteron i.v. 16 Kühe permanent niedrige Progesteronkonzentrationen (unter 2 ng/ml Milch) aufwiesen, und zwar über einen Untersuchungszeitraum von mindestens 10, meist 14 Tagen. Die übrigen 27 Kühe zeigten beim Bestehen von Ovarialzysten zyklusähnliche Progesteronschwankungen. Davon hatten 14 Tiere bei der Erstuntersuchung niedrige und 13 hohe Progesteronkonzentrationen in der Milch.

Während dieser Untersuchungszeit konnte bei 21 der 27 Kühe ein Corpus luteum palpiert werden.

Es konzipierten 5 der 9 "zyklischen" Kühe mit Ovarialzysten, die nicht behandelt, aber besamt wurden.

Bei 13 der 15 behandelten "azyklischen" Kühe stiegen die Progesteronwerte nach der Behandlung zyklusähnlich an; dabei konnte in 11 Fällen rektal ein Corpus luteum palpiert werden.

Bei den "zyklischen" Kühen war keine Beeinflussung des Progesteronverlaufs durch die Behandlung feststellbar, außer bei einer Kuh, die stark verkürzte Zyklen zeigte und bei der nach der 2. Behandlung eine Zyklusregulierung registriert werden konnte. Die Zysten bildeten sich nach sehr unterschiedlicher Zeit zurück; dabei konnte keine Beziehung zur Konzeptionsbereitschaft gefunden werden.

Nur in einem Fall war eine Corpus-luteum-Bildung aus einer neugebildeten Zyste festzustellen.

Es konzipierten 7 der 14 Kühe aus der "azyklischen" Gruppe und 13 der 20 behandelten und besamten "zyklischen" Kühe.

Summary

Forty slaughtered cows with on the whole 117 ovarian follicular cysts were examined.

The result was that, concerning the histological structure of their walls and their hormonal state, the ovarian follicular cysts in the main can be divided up into 3 groups:

- a) cysts resembling a follicle before being influenced by LH, and having high estrogen (over 400 ng/ml) and low progesterone (below 200 ng/ml) concentrations in their cyst fluid.
- b) cysts whose granulosa cells partly are degenerated and whose theca interna cells are fibrocytic; low estrogen and progesterone concentrations (both below 200 ng/ml) can be found in the cyst fluid.
- c) cysts whose granulosa cells have changed into cells resembling luteal cells. Cells as big as those mostly occurring in a corpus luteum are very seldom found there; part of these cells are degenerating. The theca interna cells are fibrocytic. At the same time, you can find in the cyst fluid low estrogen (below 200 ng/ml) and high progesterone (over 400 ng/ml) concentrations.

Only on a small scale the macroscopic criterions suggest the hormonal state of the cyst fluid, respectively the histological structure of the cyst wall. The intensity of yellow colour generally rises according to the progesterone concentrations in the cyst fluid.

If cows have follicle cysts with high progesterone concentrations in the cyst fluid, the progesterone

concentration in the blood is not influenced; with all cows only having follicle cysts, this concentration is below 1 ng/ml plasma.

More than one cyst with more than 2,5 ml in volume, that is 2 cm in diameter, was found in 30 out of 40 cows. Considering also the follicles between 1 and 2,5 ml, even 35 cows had multiple cysts. In one and the same cow, all possible forms of follicle cysts can be found in any combination.

Fifteen slaughtered cows which had follicle cysts and an active corpus luteum at the same time, were examined. Mostly small, single cysts (with a volume of over 2.5 to 5 ml) could be found. Only one of the 17 cysts with a volume of over 2.5 ml had high estrogen concentrations in the cyst fluid.

A follicle cyst and a corpus luteum can equally exist on one and the same ovary.

Four of all cows slaughtered and examined had ovarian cysts with a macroscopically visible luteal tissue in the cyst walls. They are called luteal cysts. The luteal tissue doesn't differ from the tissue of a corpus luteum. In the cyst fluid, very high progesterone concentrations can be analysed.

The blood of these cows shows progesterone concentrations similar to those of cows with an active corpus luteum (more than 1 ng/ml plasma).

Apart the luteal cysts, 3 cows also had follicle cysts with a different hormonal state.

Rectally 43 cows with ovarian cysts were examined every 4 days over a longer period of time, and every 2 days milk samples were taken for the measurement of progesterone.

The result of these examinations was, that before being treated with 3,000 I.U. HCG + 125 mg progesterone i.v. 16 cows with ovarian cysts constantly showed low progesterone concentrations (below 2 ng/ml milk) over a period of at least 10, mostly 14 days.

The remaining 27 cows had varying progesterone concentrations similar to those during an ovarian cycle. The first milk sample showed that 14 cows had low and 13 cows had high progesterone concentrations at that time. During that examination period, a corpus luteum was palpable in 21 out of 27 cows.

Five out of 9 "cyclic" cows with ovarian cysts, which were not treated but inseminated, became pregnant.

In 13 out of 15 treated "non-cyclic" cows, the progesterone concentrations rose after the treatment just as during an ovarian cycle; at the same time, in 11 cases a corpus luteum was palpable.

The change of progesterone concentrations was not influenced by that treatment in the "cyclic" cows, with the exception of one cow which had considerably shortened cycles and whose ovarian cycles returned to normal after the second treatment.

The cysts disappeared after varying time-periods; but this didn't have any influence on the conception.

In one case only, a corpus luteum was produced out of a newly developed cyst.

Seven out of 14 inseminated "non-cyclic" cows and 13 out of 20 treated and inseminated "cyclic" cows became pregnant.

7. Literaturverzeichnis

AL-DAHASH, S.Y.A. and DAVID, J.S.E. (1977 a):

Anatomical features of cystic ovaries in cattle
found during an abattoir survey

Vet. Rec. 101: 320 - 324

AL-DAHASH, S.Y.A. and DAVID, J.S.E. (1977 b):

Histological examination of ovaries and uteri
from cows with cystic ovaries

Vet. Rec. 101: 342 - 347

AKBAR, A.M.; REICHERT, L.E.JR.; DUNN, T.G.;

KALTENBACH, C.C. and NISWENDER, G.D. (1974):

Serum levels of follicle-stimulating hormone
during the bovine estrous cycle

J. Anim. Sci. 39: 360 - 365

ARBEITER, K. (1971): Möglichkeiten der Gestagen-Anwendung
beim weiblichen Rind

Dtsch. Tierärztl. Wschr. 78: 93 - 96

ARBEITER, K.; STÖCKL, W.; SZEKELY, H.; BAMBERG, E. und

CHOI, H.S. (1975): Klinische Ovarbefunde und Plasmapro-
gesteronwerte bei Fruchtbarkeitsgestörten Rindern
vor und nach der Behandlung

Berl. Münch. Tierärztl. Wschr. 88: 325 - 328

BAIRD, D.T. (1977): Evidence in vivo for the two-cell
hypothesis of oestrogen synthesis by the sheep
Graafian follicle

J. Reprod. Fert. 50: 183 - 185

- BAMBERG, E.; STÖCKL, W.; ARBEITER, K.; CHOI, H.S. und
MAYER, P. (1975): Der Plasmaprogesteorgehalt bei normo-
zyklischen und graviden Braunviehkühen
Wien. Tierärztl. Mschr. 62: 130 - 133
- BAUMGÄRTNER, G. (1966): Ein Beitrag zur Behandlung der
Nymphomanie beim Rind
Tierärztl. Umschau 21: 163 - 164
- BERCHTOLD, M. und KUNG, S. (1977): Die Wirkung von HCG
auf das zystisch entartete Ovar des Rindes
Tagung über Physiologie und Pathologie der Fort-
pflanzung der Haustiere, 17./18.2.1977, Berlin
- BERGER, W. (1954): Über die erblich cystöse Entartung
der Ovarien beim Rind in Verbindung mit einem
hormonalen Körperbautyp
Vet. Diss. München
- BIERSCHWAL, C.J.; GRAVERICK, H.A.; MARTIN, C.E.;
YOUNGQUIST, R.S.; CANTLEY, F.C. and BROWN, M.D. (1974):
Clinical response of dairy cows with cystic
ovaries to GnRH
J. Anim. Sci. 39: 199
- BJERSING, L. and CANJANDER, S. (1974): Ovulation and the
mechanism of follicle rupture
I. Light microscopic changes in rabbit ovarian
follicles prior to induced ovulation
Cell Tiss. Res. 149: 287 - 300
- BLASCHKE, H. (1961): Die großzystische Entartung der
Ovarien beim Rind und ihre Behandlung mit
Progesteron- und Testosteronpräparaten
Vet. Diss. Hannover

- BOITER, J.; MUNTEAU, M.; MATES, N. und GELLNER, R. (1970):
Untersuchungen über die Schilddrüsentätigkeit
bei Kühen mit Eierstockszysten
Dtsch. Tierärztl. Wschr. 77: 53 - 57
- BOLT, D.J.; KELLEY, H.E. and HAWK, H.W. (1971): Release of
LH by estradiol in cycling ewes
Biol. Reprod. 4: 35 - 40
- BOSTEDT, H. und LAMPRECHT, W. (1977): Über die Wirksamkeit
eines neuen, per os anwendbaren 19-Nortesteron-
Derivates in der Therapie ovarieller Störungen beim
Milchrind
Dtsch. Tierärztl. Wschr. 84: 256 - 259
- BRENNER, K.-V. und GRÜN, E. (1976): Physiologische Be-
deutung und Wirkung der Prostaglandine bei Fort-
pflanzungsvorgängen landwirtschaftlicher Nutztiere
Mh. Vet. Med. 31: 666 - 672
- BUHNER, R. und LIEBETRAU, R. (1963): Beitrag zur direkten
Therapie der Ovarialzysten des Rindes unter
Einsatz von Chorioman
Tierärztl. Umschau 18: 232 - 234, 239 - 240
- BUTZ, H. (1973): Untersuchungen über das Luteinisierungs-
hormon im Blut beim Rind:
I. Von der Geburt bis zur Pubertät
II. In Beziehung zu Veränderungen des elektrischen
Widerstandes des Vaginalschleims während der
Brunst
Vet. Diss. München

- CANTLEY, T.C.; GRAVERICK, H.A.; BIER SCHWAL, C.J.;
- MARTIN, C.E. and YOUNGQUIST, R.S. (1975): Hormonal response
of dairy cows with ovarian cysts to GnRH
J. Anim. Sci. 41: 1666 - 1673
- CHOI, H.S.; ARBEITER, K.; WINDING, W.; STÖCKL, W. und
BAMBERG, E. (1975): Der Plasmaprogestergehalt bei
azyklischen Kühen
Wien. Tierärztl. Mschr. 62: 134 - 136
- CHRISTENSON, D.J.; WILTBANK, J.N. and HOPWOOD, M.L. (1971):
Blood hormone levels during the bovine estrous
cycle
J. Anim. Sci. 33: 251
- CHRISTENSON, R.K.; ECHTENKAMP, S.E. and LASTER, D.B. (1975):
Oestrus, LH, ovulation and fertility in beef
heifers
J. Reprod. Fert. 43: 543 - 546
- CHRISTL, H. (1975): Erfahrungen mit einem synthetischen
Gn-Releasinghormon in der Sterilitätspraxis
Tierärztl. Umschau 30: 510 - 515
- CHRISTL, H. (1976): Vergleichende Behandlung von Ovarial-
zysten des Rindes mit Choriongonadotropin und
Gn-Releasinghormon
Tierärztl. Umschau 31: 3 - 7
- CUMMINS, L.S.; BLOCKEY, M.A. de B.; BROWN, J.M. and
GODING, J.R. (1972): A study of luteinizing hormone
secretion in the cow
J. Reprod. Fert. 28: 135 - 136

- DAWSON, F.L.M. (1969): Die Therapie der Eierstockszysten
beim Rind
Dtsch. Tierärztl. Wschr. 76: 678
- DAWSON, F.L.M. (1975): Accuracy of palpation in the
diagnosis of ovarian function in the cow
Vet. Rec. 96: 218 - 220
- DERIVAUX, J.; ECTORS, F. und BECKERS, J.F. (1976):
Hormonelle Befunde bei Störungen der Ovarfunktion
des Rindes
Dtsch. Tierärztl. Wschr. 83: 561 - 563
- DIMPFEL, W. (1973): Beitrag zur Behandlung der zystischen
Ovarentartung des Rindes durch intravenöse
Applikation einer Choriongonadotropin-Progesteron-
Kombination (Gonagestrol - Vemie)
Vet. Diss. FU Berlin
- DOBROWOLSKI, W.; STUPNICKA, E. and DOMANSKI, E. (1968):
Progesterone levels in ovarian venous blood
during the oestrous cycle of the cow
J. Reprod. Fert. 15: 409 - 414
- DOBSON, H. and FITZPATRICK, R.J. (1975): The effect of
HCG or endogenous gonadotropin on normal bovine
follicular activity
J. Reprod. Fert. 43: 337 - 340
- ECKERT, Chr. (1962): Ovarialzysten bei Kühen.
Behandlungstechnik und Erfolg bei intrafollikulärer
Anwendung von Prolan
Vet. med. Nachr. 1962 (2) 111 - 117

- ESPEY, L.L. and RONDELL, P. (1968): Collagenolytic activity in the rabbit and sow Graafian follicle during ovulation
Am. J. Physiol. 214: 326
- ESPEY, L.L. (1974): Ovarian proteolytic enzymes and ovulation
Biol. Reprod. 10: 216 - 235
- FALKE, W. (1970): Praxiserfahrungen bei der Behandlung der Ovarialzysten des Rindes
Mh. Vet. Med. 25: 337 - 339
- FEUSTEL, G. (1975): Beitrag zur Behandlung der Ovarialzysten beim Rind mit Choriongonadotropin suspendiert in öligem Progesteron
Tierärztl. Umschau 30: 515 - 518
- FIEBINGER, K. (1969): Vergleichende Behandlung der großzystischen Ovariantartung des Rindes durch intramuskuläre Applikation eines Acetoprogesterons (Gestafortin - MERCK) und durch intravenöse, intrazystöse und intraperitoneale Verabfolgung von Choriongonadotropin (Chorioman - CELA, PU 5000 - SELECTAVET)
Vet. Diss. FU Berlin
- FRITZ, W. (1964): Behandlungsversuche großzystischer Entartung der Ovarien beim Rind mit gonadotropen Hormonen sowie Prüfung der Östrogenausscheidung
Vet. Diss. Hannover

- GLENCROSS, R.G. and MUNRO, J.B. (1974): Oestradiol and progesterone levels in plasma of cow with ovarian cysts
Vet. Res. 95: 169
- GODING, J.R.; BLOCKEY, M.A. de B.; BROWN, J.M.; CATT, K.J. and CUMMINS, I.A. (1970): The role of oestrogen in the control of the oestrous cycle in the ewe
J. Reprod. Fert. 21: 368 - 369
- GOTTWALD, W. (1966): Über Therapieversuche bei Ovarialzysten des Rindes mit einem homöopathischen Medikament
Tierärztl. Umschau 21: 580 - 581
- GRAVERICK, H.A.; KESLER, D.J.; CANTLEY, T.C.; ELMORE, R.G.; YOUNGQUIST, R.S. and BIRSCHWAL, C.J. (1976):
Hormone response of dairy cows with ovarian cysts after treatment with HCG or GnRH
Theriogenology 6: 413 - 420
- GREIFF, W. (1976): Therapeutische Möglichkeiten in der Sterilitätsbekämpfung durch biologische bzw. homöopathische Präparate
Der praktische Tierarzt 57: 224 - 232
- GREIFF, W. (1977): Homöopathische Sterilitätsbehandlung, insbesondere Zystenbildung am Ovar
Der praktische Tierarzt 58: 567 - 572
- GROFZNER, E. (1975): Photometrisch ermittelte Veränderungen ausgewählter Serumparameter bei Kühen mit großzystischer Entartung der Ovarien
Tierärztl. Umschau 30: 431 - 436

- GRUNERT, E. und FRITZ, W. (1964): Untersuchungen über den Follikelhormongehalt im Harn von Kühen mit großzystischer Entartung der Ovarien
Dtsch. Tierärztl. Wschr. 71: 482 - 487
- GRUNERT, E.; MARX, F. und WOELKE, G. (1968):
Follikel-Theca-Zysten des Rindes und ihre
Behandlung mit Gestafortin
Dtsch. Tierärztl. Wschr. 75: 11 - 13
- GRUNERT, E. und POGGEL, H.A. (1973): Beziehung zwischen Ovarialzysten und Milchleistung beim Rind
Zuchthyg. 8: 55 - 62
- GRUNERT, E.; MÜLLER-SCHLÖSSER, F. und AHLERS, D. (1973):
Beitrag zur Behandlung von Ovarialzysten des Rindes
mit einem synthetischen LH/FSH-Releasing-Hormon
Dtsch. Tierärztl. Wschr. 80: 469 - 471
- GRUNERT, E.; HOFFMANN, B. und AHLERS, D. (1974):
Klinische und hormonanalytische Untersuchungen bei
Kühen mit Ovarialzysten vor und nach Gonadotropin-
Releasinghormon (Gn-RH)-Verabreichung
Dtsch. Tierärztl. Wschr. 81: 386 - 388
- GRUSS, V. (1975): Behandlungsergebnisse bei Ovarialzysten der Rinder nach Applikation von Choriongonadotropin und/oder oral verabreichtem Gestagen in Kombination mit Vitaminen
Tierärztl. Umschau 30: 605 - 609
- GÜNZLER, O. (1962): Zur Pathogenese und Therapie der Ovarialzysten des Rindes
Tierärztl. Umschau 17: 378 - 384

- GÜNZLER, O. und JÖCHLE, W. (1973): Zur Gestagen-Anwendung
in der Unfruchtbarkeitsbekämpfung beim Rind
Zuchthyg. 8: 171 - 174
- GÜNZLER, O.; KORNDÖRFER, L.; LOHOFF, H.; HAMBURGER, R.
und HOFFMANN, B. (1975): Praktische Erfahrungen mit der
Progesteronbestimmung in der Milch zur Erfassung
des Fertilitätszustandes bei der Kuh
Tierärztl. Umschau 30: 111 - 118
- HAMBURGER, R. (1974): Progesteronbestimmung in der Milch
Vet. Diss. München
- HAMBURGER, R. (1976): Progesteronbestimmung in der Milch.
Ein rationelles Verfahren für Reihenuntersuchungen
in Bayern
Zbl. Vet. Med. A 23: 706 - 708
- HEIDRICH, H.J. und FIEBINGER, K. (1970): Vergleichende
therapeutische Versuche mit intrazystösen und
intraperitonealen Gonadotropininjektionen bei
großzystischen Ovariantartungen des Rindes
Berl. Münch. Tierärztl. Wschr. 83: 204 - 205
- HEIDRICH, H.J. und STROBEL, K. (1971): Behandlungsversuche
bei Ovarialzysten des Rindes durch intraperitoneale
Injektion von Choriongonadotropin (PU 5000 - SELEKTA-
VET) in unterschiedlicher Dosierung
Berl. Münch. Tierärztl. Wschr. 84: 174 - 176
- HEIDRICH, H.J. und WEINZIERL, K. (1972): Behandlungs-
versuche bei Ovarialzysten des Rindes durch
intraperitoneale Injektion einer Choriongonado-
tropin-Progesteron-Kombination
Tierärztl. Umschau 27: 108 - 111

HENRICKS, D.M.; DICKEY, J.F. and NISWENDER, G.D. (1970):
Serum luteinizing hormone and plasma progesterone
levels during the estrous cycle and early
pregnancy in cows

Biol. Reprod. 2: 346 - 351

HENRICKS, D.M.; DICKEY, J.F. and HILL, J.R. (1971):
Plasma estrogen and progesterone levels in
cows prior to and during estrus
Endocrinology 89: 1350 - 1355

HENRICSON, B. (1960): Genetische Untersuchungen über
zystöse Eierstocksdegeneration bei Kühen
Schweiz. Arch. Tierhkd. 102: 623 - 627

HÖFER, F. (1975): Wirkung eines synthetischen LH/FSH-
Releasinghormons auf die Freisetzung des Luteini-
sierungshormons und die Ovarfunktion beim Rind
Vet. Diss. München

HOFFMANN, B. (1972): Bestimmung von Steroidhormonen beim
weiblichen Rind. Entwicklung von Meßverfahren und
physiologischen Daten
Habilitationsschrift, Weihenstephan

HOFFMANN, B. und HAMBURGER, R. (1973): Progesteron in der
Milch: Radioimmunologische Bestimmung. Beziehungen
zur Gelbkörperfunktion und MilCHFETTKonzentration
Zuchthyg. 8: 154 - 162

HOFFMANN, B. (1977): Bestimmung von Steroidhormonen beim
weibliche Rind. Entwicklung von Meßverfahren und
physiologischen Daten
Verlag Paul Parey, Berlin und Hamburg

- HORSTMANN, G.; GRUNERT, E. und SCHWARZ, R. (1975):
Makro- und mikroskopische Untersuchungen über den
Einfluß eines synthetischen Gonadotropin-Releasing-
Hormons auf großzystisch entartete Eierstöcke
des Rindes
Zuchthyg. 10: 97 - 108
- HUMKE, R. (1976): Ergebnisse klinischer Prüfungen mit
Lutal^R(LH-RH) bei der Behandlung der Ovarial-
zyste des Rindes
Die Blauen Hefte 56: 246 - 252
- INGER, E. (1964): Über Versuche einer Substitutionstherapie
bei nymphomanen Kühen (Ovarialzysten) mit einem
synthetischen Gestagen
Tierärztl. Umschau 19: 560 - 563
- JERNSTRÖM, M. (1977): Erbhygienische Maßnahmen zur
Verbesserung der Fruchtbarkeit bei Rindern
26. Internat. Fachtg. Fortpfl. Bes. Wels
- JOHNSON, A.D.; LEGATES, J.E. and ULBERG, L.C. (1966):
Relationship between follicular cysts and milk
production in dairy cattle
J. Dairy Sci. 49: 865 - 868
- JUNICHI MORI; TOSHIKI ENDO; TOSHIHARU TAKAHASHI and
JUNJI MASAKI (1974): Release of LH after administration
of an analog of synthetic LH-RH in cattle
Theriogenology 1: 177 - 180

- KANCHEV, L.N.; DOBSON, H.; WAND, W.R. and FITZPATRICK, R.J. (1976): Concentration of steroids in bovine peripheral plasma during the oestrous cycle and the effect of betamethasone treatment
J. Reprod. Fert. 48: 341 - 345
- KARG, H.; AUST, D. und BOHM, S. (1967): Versuche zur Bestimmung des Luteinisierungshormons (LH) im Blut von Kühen unter Berücksichtigung des Zyklus
Zuchthyg. 2: 55 - 62
- KARG, H.; HOFFMANN, B. und SCHAMS, D. (1969): Verlauf der Blutspiegel an Progesteron, Luteinisierungshormon und Prolaktin während des Zyklus bei der Kuh
Zuchthyg. 4: 149 - 153
- KITTOK, R.J.; BRITT, J.H. and CONVEY, E.M. (1972 a):
Effect of Gn-RH on LH and progesterone in cystic cows
J. Anim. Sci. 35: 1120
- KITTOK, R.J.; BRITT, J.H. and EDGERTON, L.D. (1972 b):
Serum estrogens and progesterone in cystic cows
J. Anim. Sci. 35: 246
- KITTOK, R.J.; BRITT, J.H. and CONVEY, E.M. (1973):
Endocrine response after Gn-RH in luteal phase cows and cows with ovarian follicular cysts
J. Anim. Sci. 37: 985 - 989
- KITTOK, R.J.; BRITT, J.H. and EDGERTON, L.A. (1974):
Serum steroids after Gonadotropin treatment in cows with ovarian cysts
Am. J. Vet. Res. 35: 1575 - 1576

- KLEINE-KREUTZMANN, A. (1969): Behandlungsversuche bei Eierstockszysten des Rindes mit Chorioman compositum und Dexamethason-21-isonicotinat unter Berücksichtigung der Milchleistung
Vet. Diss. Hannover
- KORNDÖRFER, L. und SCHMIDT-LINDNER, A. (1975):
Vergleichende Behandlungsversuche mit HCG in wässriger Lösung und in ölgiger Suspension bei Ovarialzysten des Rindes
Zuchthyg. 10: 5 - 9
- KREUCHAUF, M. (1974): Die großzystische Entartung der Eierstöcke beim Rind
Tierärztl. Umschau 29: 536 - 539
- KUDLAC, E. (1967): Die Anregung der Geschlechtstätigkeit und Therapie der Funktionsstörungen beim Rind durch extrahypophysäre Gonadotropine
Dtsch. Tierärztl. Wschr. 74: 407 - 410
- KUDLAC, E.; URTEL, M. und MINAR, M. (1970):
Die Wirksamkeit verschiedener Behandlungsmethoden bei der zystischen Eierstocksentartung des Rindes
Dtsch. Tierärztl. Wschr. 77: 25 - 28
- KÜNG, S. (1976): Untersuchungen über die Wirkung von intravenös verabreichtem Humanem Choriongonadotropin (HCG) auf das zystisch entartete Ovar des Rindes
Vet. Diss. Zürich
- KÜST, D. und SCHÄTZ, F. (1971): Fortpflanzungsstörungen bei den Haustieren
Ferdinand Enke Verlag Stuttgart

- LABHSETWAR, A.P. (1970): Synergism between LH and FSH in the induction of ovulation
J. Reprod. Fert. 23: 517 - 519
- LEIDL, W.; BOSTEDT, H.; STOLLA, R. und HUNDSCHELL, Ch. (1977): Zur Ovarialzyste des Rindes
12. Deutscher Tierärztag, 19.-23.9.1977, München
- LEMON, M.; PELLETIER, J.; SAUMANDE, J. and SIGNORET, J.P. (1975): Peripheral plasma concentrations of progesterone, oestradiol-17 β and luteinizing hormone around oestrus in the cow
J. Reprod. Fert. 42: 137 - 140
- LOBEL, B.L. and LEVY, E. (1968): Enzymic correlates of development, secretory function and regression of follicles and corpora lutea in the bovine ovary
Acta Endocr. Suppl. 132, 59: 1 - 63
- LUNAAS, T. and ONSTAD, O. (1972): Oestrogen excretion in two cows with cystic ovaries through periods of frequent rectal palpations and after HCG-progesterone therapy
Nord. Vet.-Med. 24: 177 - 180
- LUNAAS, T.; REFSDAL, A.O. and GARM, O. (1974): Urinary excretion of oestrone and oestradiol-17 α in cows with cystic ovaries
Acta endocr. 75: 350 - 356
- MARX, F. (1967): Ovarialzysten beim Rind und ihre Therapie mit Gestafortin und Prolanpräparaten
Vet. Diss. Hannover

- MEYER, H.; AHLSEDE, L. und LOTTHAMMER, K.-H. (1975):
Untersuchung über eine spezifische Vitamin-A-
unabhängige Wirkung des B-Carotins auf die
Fertilität des Rindes.
1. Mitteilung: Versuchsanstellung, Körperentwicklung
und Eierstocksfunktion
Dtsch. Tierärztl. Wschr. 82: 444 - 449
- MINTSCHEV, P. (1966): Über eine neue therapeutische Methode
bei dem Syndrom der Ovarialzysten des Rindes
Mh. Vet. Med. 21: 95 - 98
- MÖHLER, H.J. (1965): Die polyzystischen Ovarien des
Rindes und ihre Therapie mit Gestagenen
Vet. Diss. Gießen
- MÜLLER-SCHLÖSSER, F. (1976): Untersuchungen über die
Wirkung eines synthetischen Gn-Releasing-Hormons
auf Follikel-Theca-Zysten beim Rind
Vet. Diss. Hannover
- MÜLLER-SCHLÖSSER, F.; GRUNERT, E. und SCHAMS, D. (1977):
Untersuchungen über die Beeinflussung von Follikel-
Theca-Zysten durch ein synthetisches Gonadotropin-
Releasing-Hormon beim Rind
Dtsch. Tierärztl. Wschr. 84: 211 - 216
- MUDRA, A. (1958): Statistische Methoden für landwirt-
schaftliche Versuche
Paul Parey Verlag Berlin/Hamburg
- NADARAJA, R. and HANSEL, W. (1976): Hormonal changes
associated with experimentally produced cystic
ovaries in the cow
J. Reprod. Fert. 47: 203 - 208

- OTEL, V.; ILINCA, N. und NEREUTA, E. (1976): Vorläufige Ergebnisse der Behandlung von Ovarialzysten bei Kühen mit synthetischen Releaserfaktoren
Dtsch. Tierärztl. Wschr. 83: 556 - 557
- REEVES, J.J.; ARIMURA, A. and SCHALLY, A.V. (1971):
Changes in pituitary responsiveness to luteinizing hormone (LH-RH) in anestrus ewe pre-treated with estradiol benzoate
Biol. Reprod. 4: 88 - 92
- ROBERTS, S.J. (1971): Veterinary Obstetrics and Genital Diseases
Edwards Brothers Inc., Ann Arbor, Michigan
- ROSENER, P. (1957): Ein klinischer Beitrag zur Behandlung nymphomaner Rinder durch intrafollikuläre Injektion von Prolan-BAYER
Vet. med. Nachr. 1957, 143 - 154
- RÜSSE, I. (1973): Untersuchungen über zyklusabhängige Strukturveränderungen am weiblichen Genitale des Schafes
Habilitationsschrift, München
- SAALFELD, K. und HOLLMANN, P. (1976): Erfahrungen mit LH-FSH-Releasinghormon bei der Behandlung der Ovarialzysten im Rahmen der künstlichen Besamung
Der praktische Tierarzt 57: 728 - 730
- SCHALLENBERGER, E. (1977): Radioimmunologische Follicotropin (FSH)-Bestimmung beim Rind - methodische Entwicklungsarbeiten und physiologische Ergebnisse
Vet. Diss. München

- SCHAMS, D. und KARG, H. (1969 a): Radioimmunologische LH-Bestimmung im Blutserum vom Rind unter besonderer Berücksichtigung des Brunstzyklus
Acta Endocr. 61: 96 - 103
- SCHAMS, D. und KARG, H. (1969 b): Zeitlicher Verlauf und analytische Erfassbarkeit des endogen bzw. exogen erhöhten Blutspiegels an Luteinisierungshormon beim Rind
Zuchthyg. 4: 61 - 64
- SCHAMS, D. und BUTZ, H.D. (1972): Zeitliche Beziehung zwischen Brunstsymptomen, elektrischen Widerstandsveränderungen des Vaginalschleims, präovulatorischer Ausschüttung des Luteinisierungshormons und Ovulation beim Rind
Zuchthyg. 7: 49 - 56
- SCHAMS, D. und SCHALLENBERGER, E. (1974): Die Bestimmung von Rinder-FSH mit Hilfe einer radioimmunologischen Methode - physiologische Ergebnisse
Zuchthyg. 9: 73
- SCHAMS, D. and SCHALLENBERGER, E. (1976): Heterologous radioimmunoassay for bovine follicle-stimulating hormone and its application during the oestrous cycle in cattle
Acta Endocr. 81: 461 - 473
- SCHAMS, D.; SCHALLENBERGER, E.; HOFFMANN, B. and KARG, H. (1977): The oestrus cycle of the cow: Hormonal parameters and time relationships concerning oestrus, ovulation and electrical resistance of the vaginal mucus
Acta Endocr. 86: 180 - 192

- SCHLICHTER, F. (1971): Beitrag zur Behandlung der
großzystischen Entartung der Ovarien des Rindes
mit Prolan-BAYER
Vet. Diss. Hannover
- SCHWEIZER, F. (1975): Praxiserfahrungen mit der Behandlung
der großzystischen Entartung der Ovarien des Rindes
Tierärztl. Umschau 30: 426 - 431
- SHEMESH, M.; AYALON, N. and LINDNER, H.R. (1972):
Estradiol levels in the peripheral blood of cows
during the estrous cycle
J. Endocr. 55: 73 - 78
- SHORT, R.V. (1962): Steroid concentrations in normal
follicular fluid and ovarian cyst fluid from cows
J. Reprod. Fert. 4: 27 - 45
- SPRIGGS, D.N. (1968): Cystic ovarian diseases in
dairy cattle
Vet. Rec. 83: 231 - 238
- STABENFELDT, G.H.; EWING, L.L. and McDONALD, L.E. (1969):
Peripheral plasma progesterone levels during
the bovine oestrous cycle
J. Reprod. Fert. 19: 433 - 442
- STROBEL, K. (1970): Behandlungsversuche bei Ovarialzysten
des Rindes durch intraperitoneale Injektion eines
Choriongonadotropins (PU 5000 - SELECTAVET) in
unterschiedlicher Dosierung
Vet. Diss. Berlin

- SWANSON, L.V. and HAFS, H.D. (1971): LH and prolactin in blood serum from estrous to ovulation in Holstein heifers
J. Anim. Sci. 33: 1038 - 1041
- VOGLER, G. (1965): Die Behandlung der Ovarialzysten des Rindes durch intrazystöse Injektion von Choriongonadotropin
Wien. Tierärztl. Mschr. 52: 1002 - 1005
- WEBER, E. (1972): Grundriß der biologischen Statistik
VEB G. Fischer Verlag Jena, 7. Auflage
- WEHRLE, R.D. (1974): Endoskopische Untersuchungen am großzystisch veränderten Ovar des Rindes vor und nach Applikation von Gonadotropin-Releasing-Hormon (Gn-RH)
Vet. Diss. Hannover
- WEINZIERL, K. (1971): Beitrag zur Behandlung der zystischen Ovardegeneration des Rindes durch intraperitoneale Applikation einer Chorion-Gonadotropin-Progesteron-Kombination (Gonagestrol - VEMIE)
Vet. Diss. FU Berlin
- WETTEMANN, R.P.; HAFS, H.D.; EDGERTON, L.A. and SWANSON, L.V. (1972): Estradiol and progesterone in blood serum during the bovine estrous cycle
J. Anim. Sci. 34: 1020 - 1024
- WHITEMORE, H.L.; TYLER, W.J. and CASIDA, L.E. (1974): Incidence of cystic ovarians in Holstein-Frisian cows
J.A.V.M.A. 165: 693 - 694
- ZERLE, F. (1963): Zur intrazystösen Behandlung mit Chorioman
Tierärztl. Umschau 18: 367 - 369

Herrn Professor Dr. W. Leidl möchte ich für die Überlassung des Themas, seine Unterstützung sowie für die Arbeitsmöglichkeiten im Haus danken.

Mein Dank gilt weiterhin allen Mitarbeitern der Gynäkologischen und Ambulatorischen Tierklinik, besonders Herrn Dr. Stolla, Frl. Dr. Rockel, Frl. Kohnke, Frl. Steinert, Frl. Kraus und Frau Kaiser.

Frau Priv. Doz. Dr. Rüsse möchte ich für die Beratung auf dem Gebiet der Histologie danken.

Zu besonderem Dank verpflichtet bin ich den Tierärzten Dr. Meyer und Stettmayer, in deren Praxisgebiet und mit deren Unterstützung ein Teil der Arbeit durchgeführt wurde.

Dem Tiergesundheitsdienst Bayern, Grub, besonders seinen Mitarbeitern, Herrn Dr. Rattenberger, Frau Piehler und Frau Hoffmann, sei für die Arbeitsmöglichkeit im Hause und die dabei gewährte Unterstützung gedankt.

Lebenslauf

Am 1. April 1950 wurde ich, Christian Hundscheil, als Sohn des Braumeisters Paul Hundscheil und seiner Ehefrau Marianne, geb. Bonnekamp, in Hechendorf am Pilsensee geboren.

Von 1956 bis 1960 besuchte ich die Volksschule in Kaufbeuren und schloß 1970 das staatliche Gymnasium Kaufbeuren mit dem Abitur ab. Im gleichen Jahr begann ich das Studium der Tiermedizin an der Universität München.

Nach Beendigung des tierärztlichen Staatsexamens wurde mir im Dezember 1975 die Bestallung als Tierarzt zuerkannt. Seit diesem Monat war ich an der Gynäkologischen und Ambulatorischen Tierklinik der Universität München mit der Anfertigung der vorliegenden Arbeit beschäftigt. Seit September 1977 bin ich an dieser Klinik als Verwalter der Dienstgeschäfte eines wissenschaftlichen Assistenten angestellt.

